

UNIVERZA V LJUBLJANI  
FAKULTETA ZA RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKO

Aleksandar Kojić

**Ogrodje za izboljšanje procesov  
razvoja informacijskih sistemov z  
uporabo hevristik za izboljšave  
splošnih poslovnih procesov**

MAGISTRSKO DELO  
ŠTUDIJSKI PROGRAM DRUGE STOPNJE  
RAČUNALNIŠTVO IN INFORMATIKA

MENTOR: doc. dr. Damjan Vavpotič

SOMENTOR: doc. dr. Tomaž Hovelja

Ljubljana, 2015



Rezultati magistrskega dela so intelektualna lastnina avtorja in Fakultete za računalništvo in informatiko Univerze v Ljubljani. Za objavljane ali izkoriščanje rezultatov magistrskega dela je potrebno pisno soglasje avtorja, Fakultete za računalništvo in informatiko ter mentorja.



## IZJAVA O AVTORSTVU MAGISTRSKEGA DELA

Spodaj podpisani Aleksandar Kojić sem avtor magistrskega dela z naslovom:

*Ogradje za izboljšanje procesov razvoja informacijskih sistemov z uporabo heuristik za izboljšave splošnih poslovnih procesov*

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- sem magistrsko delo izdelal samostojno pod mentorstvom doc. dr. Damjana Vavpotiča in somentorstvom doc. dr. Tomaža Hovelje,
- so elektronska oblika magistrskega dela, naslov (slov., angl.), povzetek (slov., angl.) ter ključne besede (slov., angl.) identični s tiskano obliko magistrskega dela,
- soglašam z javno objavo elektronske oblike magistrskega dela v zbirki "Dela FRI".

V Ljubljani, 10. septembra 2015

Podpis avtorja:



*Zahvaljujem se mentorju doc. dr. Damjanu Vavpotiču in somentorju doc. dr. Tomažu Hovelji za vse nasvete in pomoč pri izdelavi magistrskega dela.*

*Zahvaljujem se Roku in sodelavcem, ki so mi pomagali pri izvedbi ankete.*

*Hvala Tanji, družini in prijateljem, ki so mi tekom študija stali ob strani.*





However difficult life may seem, there is always something you can do and succeed.  
*(Stephen Hawking)*



# Kazalo

<b>1</b>	<b>Uvod</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Pregled literature in ključnih področij</b>	<b>5</b>
2.1	Evalvacijski modeli . . . . .	5
2.2	Hevristike . . . . .	12
2.2.1	Informacijske hevristike . . . . .	14
2.2.2	Tehnološke hevristike . . . . .	15
2.2.3	Hevristike, vezane na zunanje dejavnike . . . . .	15
2.2.4	Hevristike obnašanja poslovnih procesov . . . . .	17
2.2.5	Uporabniške hevristike . . . . .	18
2.2.6	Organizacijske hevristike . . . . .	19
2.2.7	Hevristike izvajanja poslovnih procesov . . . . .	22
<b>3</b>	<b>Opredelitev ogrodja za izboljšanje procesov razvoja informacijskih sistemov</b>	<b>25</b>
3.1	Evalvacijski del . . . . .	28
3.2	Preslikovalni del . . . . .	34
3.3	Selekcijski del . . . . .	38
<b>4</b>	<b>Programska podpora ogrodju</b>	<b>39</b>
<b>5</b>	<b>Študija primera</b>	<b>45</b>
5.1	Opis metodologije . . . . .	45
5.2	Študija primera na izbranem podjetju . . . . .	46
5.2.1	Predstavitev študije primera . . . . .	46
5.2.2	Predstavitev elementov razvojnega procesa IS podjetja . . . . .	53

## KAZALO

5.3	Rezultati študije primera . . . . .	65
5.3.1	Rezultati evalvacijskega dela . . . . .	65
5.3.2	Rezultati preslikovalnega dela . . . . .	71
5.3.3	Rezultati selekcijskega dela . . . . .	76
<b>6</b>	<b>Sklepne ugotovitve</b>	<b>81</b>
<b>Dodatek A Pravila za preslikave med heuristikami in karakteristi-</b>		
	<b>kami</b>	<b>87</b>
A.1	Informacijske heuristike . . . . .	87
A.2	Tehnološke heuristike . . . . .	89
A.3	Heuristike vezane na zunanje dejavnike . . . . .	93
A.4	Heuristike obnašanja poslovnih procesov . . . . .	97
A.5	Uporabniške heuristike . . . . .	101
A.6	Organizacijske heuristike . . . . .	104
A.7	Heuristike izvajanja poslovnih procesov . . . . .	113
<b>Dodatek B</b>	<b>Vprašalnik</b>	<b>117</b>
<b>Dodatek C</b>	<b>Rezultati modela</b>	<b>121</b>
C.1	Enakomerne porazdelitve po vidikih . . . . .	121
C.2	Neenakomerne porazdelitve po vidikih . . . . .	125
<b>Dodatek D Procesi, aktivnosti, uporabniške vloge izbranega podje-</b>		
	<b>tja</b>	<b>129</b>
D.1	Upravljanje zahtev . . . . .	129
D.2	Priprava in verifikacija uporabniške dokumentacije za programski izdelek . . . . .	131
D.3	Upravljanje konfiguracij programske opreme . . . . .	132
D.4	Upravljanje dokumentacije . . . . .	133
D.5	Testiranje, prevzem in distribucija programskega izdelka . . . . .	134
D.6	Planiranje razvoja in kakovosti . . . . .	135
D.7	Spremljanje in upravljanje pogodb . . . . .	136
D.8	Vzdrževanje sistema kakovosti . . . . .	138
D.9	Podpora uporabnikom . . . . .	140

## *KAZALO*

D.10 Definiranje in uporaba metrik . . . . .	142
D.11 Zbiranje in obravnavanje inovacij . . . . .	144
D.12 Vodenje projektov . . . . .	146



# Seznam uporabljenih kratic

kratica	angleško	slovensko
<b>IS</b>	Information Systems	Informacijski sistemi
<b>RUP</b>	Rational Unified Proces	Metodologija razvojnih procesov programske opreme
<b>XP</b>	Extreme Programming	Ekstremno programiranje
<b>RAD</b>	Rapid Development Methodologies	Metodologije za hiter razvoj procesov programske opreme





# Povzetek

Informacijski sistemi imajo vedno pomembnejšo vlogo pri uspešnem izvajanju poslovnih procesov. Zato je informacijske sisteme potrebno načrtovati in razvijati, tako da ustvarjajo dodano vrednost. Procesi razvoja informacijskih sistemov se stalno spreminjajo in prilagajajo novim informacijskim tehnologijam, potrebam projektov, razvojnim skupinam itd. Proces razvoja informacijskih sistemov lahko obravnavamo kot posebno obliko splošnih poslovnih procesov. Za splošne poslovne procese že obstajajo standardizirani priporočeni pristopi za izboljševanje (splošne heuristike).

Namen magistrske naloge je, da se splošne heuristike za poslovne procese uporabi za izboljševanje procesa razvoja informacijskih sistemov. V okviru magistrskega dela je bilo pripravljeno ogrodje, ki podjetjem pomaga pri izbiri ustreznih heuristik za izboljšanje procesov razvoja informacijskih sistemov.

Uporabnost ogrodja smo preverili na izbranem podjetju s pomočjo študije primera. Vodstvo podjetja je po izvedbi študije primera potrdilo, da so z uporabo ogrodja prišli do novih relevantnih informacij.

**Ključne besede:** optimizacija, razvoj informacijskih sistemov, splošni poslovni procesi, evalvacijski modeli, študija primera, heuristike.



# Abstract

Information systems have an increasingly important role in the successful execution of business processes. Information systems need to be planned and developed so that they create added value. Information system development processes are constantly changing and adjusting to new information technologies, needs of projects, development groups etc. Information system development process can be considered as a special form of general business processes. For general business processes already exist standardized recommended approaches for improving (heuristics).

The aim of the master's thesis is to apply heuristics for improvement of general business processes on information systems development process. A comprehensive framework was developed that helps companies to select appropriate heuristics to improve their information systems development processes.

The framework was tested in a case study performed in a company that develops information systems. The management of the company confirmed that the framework offered them new and relevant information.

**Keywords:** optimisation, development of information system, business process, evaluation models, case study, heuristics.



# Poglavje 1

## Uvod

Uporaba metodologij razvoja informacijskih sistemov je v današnjem času zelo razširjena. V zadnjih desetletjih je bilo za optimizacijo razvojnih procesov informacijskih sistemov razvitih veliko različnih metodologij (RUP, Scrum, XP ...). Njihova uporaba naj bi pripomogla k bolj optimalnemu izvajanju razvojnih procesov in izdelavi boljših informacijskih sistemov. Izbira ustrezne metodologije razvoja informacijskih sistemov lahko ključno vpliva na končno kakovost razvitega sistema. Neposredno pomembno vpliva tudi na časovne okvire razvoja sistema, na kakovost, hitrost in stroške, ki so potrebni za razvoj sistema ter tudi na zadovoljstvo samih udeležencev v razvojnih procesih [1].

Poznamo različne metodologije razvoja informacijskih sistemov [7]. Procesno usmerjene metodologije vsebujejo procesne in strukturne tehnike. Podatkovno–procesne metodologije poleg procesnih in strukturnih tehnik vsebujejo še podatkovne tehnike. Zaradi vedno bolj kompleksnih informacijskih sistemov podatkovno–procesne metodologije niso bile več zadostne za razvoj IS. Zato se je pojavila nova vrsta metodologije, ki uporablja objektne tehnike – objektno usmerjena metodologija. Metodologije za hiter razvoj temeljijo zlasti na posebnih tehnikah dela z ljudmi in iterativnem vodenju projektov. Metodologija se razlikuje od objektno usmerjene metodologije v tem, da ne zahteva uporabo vseh predpisanih tehnik, ampak dovoljuje, da si to poljubno izberemo. Sem uvrščamo tudi agilne metodologije razvoja IS.

Zaradi množice različnih metodologij razvoja informacijskih sistemov smo želeli raziskati, ali in kako je mogoče izboljšati razvojne procese z uporabo priporočenih

pristopov za izboljševanje splošnih poslovnih procesov (splošnih heuristik) na elementih metodologije razvoja programske opreme v konkretnem podjetju.

Na področju razvojnih procesov informacijskih sistemov obstajajo evalvacijski modeli [2, 3], s katerimi dobimo jasno sliko o kakovosti razvojnih procesov. Na podlagi teh evalvacijskih modelov lahko dobimo informacije o tem, če je posamezen element (npr.: aktivnost, orodje ...) v razvojnem procesu tehnično ustrezen, sociološko sprejet in ekonomsko učinkovit.

Na temo izboljšav splošnih poslovnih procesov obstaja veliko literature in raziskav [5], kjer so predstavljene rešitve in priporočila, kako spremeniti in izboljšati posamezne elemente poslovnih procesov. V magistrskem delu smo želeli preučiti in združiti evalvacijske modele procesov razvoja programske opreme z ugotovitvami literature o načinih izboljšav splošnih poslovnih procesov.

V okviru magistrskega dela so analizirani obstoječi modeli za evalvacijo procesov razvoja informacijskih sistemov, pri čemer se osredotočamo zlasti na modele (kot so TAM [32, 33], TAM2 [34], PCI [35] ...), ki omogočajo evalvacijo iz vidika različnih deležnikov in na nivoju posameznih aktivnosti oziroma ostalih elementov procesa, saj to omogoča, da s heuristikami sistematično analiziramo vsak element metodologije. Preučeni so tudi obstoječi splošni pristopi za izboljševanje poslovnih procesov, ki temeljijo na heuristikah, ki so bile oblikovane na podlagi izkušenj podjetij. V splošnem heuristika [15] pove, kako izboljšati določeno aktivnost oziroma drugi element poslovnega procesa z uporabi bodisi že znanih postopkov, principov in znanj bodisi iz izkušenj pridobljene načine in metode. Pri heuristikah se osredotočamo na identifikacijo tistih, ki so primerne za izboljšanje procesa razvoja informacijskih sistemov. Na podlagi analiz je pripravljeno celovito ogrodje za izboljšavo procesa razvoja informacijskih sistemov, ki omogoča podjetjem, da glede na njihove potrebe in karakteristike identificirajo ustrezne heuristike za izboljšanje njihovega procesa razvoja programske opreme. Zato lahko podjetja in druge združbe uporabijo razvito ogrodje kot orodje, ki jim omogoča sistematično in celovito odločanje o izboljšavah procesa razvoja informacijskih sistemov.

Glavni cilji in prispevki magistrskega dela so:

1. Oblikovati celovito ogrodje za izboljšavo procesa razvoja informacijskih sistemov z uporabo obstoječih evalvacijskih modelov procesa razvoja IS in

relevantnih hevristik za izboljšavo splošnih poslovnih procesov.

2. Izdelati prototip orodja za pomoč pri izbiri hevristik, kjer je predstavljena uporaba celovitega ogrodja za izboljšavo procesa razvoja informacijskih sistemov.
3. Preizkusti ogrodje skladno z metodologijo študije primera [4].

Da bi dosegli zastavljene cilje, je delo oblikovano na naslednji način. V naslednjem poglavju so preučena posamezna ključna področja, ki se navezujejo na magistrsko nalogo. Predstavljeni so evalvacijski modeli razvojnih procesov informacijskih sistemov. Pri tem se osredotočamo predvsem na tiste evalvacijske modele, ki so uporabljeni v našem magistrskem delu. Predstavljene so hevristike, ki se uporabljajo pri splošnih poslovnih procesih in ki so uporabljene v našem ogrodju.

V tretjem poglavju je oblikovano ogrodje s pomočjo obstoječih evalvacijskih modelov in hevristik za izboljšanje poslovnih procesov. Predstavljena je struktura ogrodja ter povezave med posameznimi deli ogrodja. V poglavju so tudi predstavljena pravila za preslikave med hevristikami in karakteristikami evalvacijskih modelov.

V četrtem poglavju je predstavljena izdelava prototipnega programskega orodja za uporabo celovitega ogrodja. V petem poglavju je predstavljena študija primera, na podlagi katere je preverjeno naše ogrodje. V poglavju je predstavljena metodologija študije primera in njeni rezultati. V zadnjem poglavju so predstavljene sklepne ugotovitve in spoznanja ter podane nekatere ideje za nadaljnje delo.





## Poglavje 2

# Pregled literature in ključnih področij

V sklopu drugega poglavja je predstavljen pregled literature po posameznih ključnih področjih, ki so relevantni za naše magistrsko delo. Predstavljene so obstoječi evalvacijski modeli ter množica vidikov in karakteristik, ki so uporabljeni pri izdelavi našega ogrodja. Predstavljen je pregled hevristik, ki se uporabljajo pri splošnih poslovnih procesih ter njihovi opisi in značilnosti.

### 2.1 Evalvacijski modeli

Metodologija razvoja informacijskih sistemov je priporočen način razvoja informacijskih sistemov, ki temelji na filozofiji in množici principov [7]. Vključuje opredelitve in priporočila faz, postopkov, nalog, pravil, tehnik, smernic, dokumentacije in orodij. Prav tako lahko vključuje priporočila glede upravljanja in organizacije ter usposabljanja udeležencev. Metodologijo lahko definiramo tudi kot celovit postopek, po katerem razvijamo informacijske sisteme [8]. Zaradi različnih potreb si podjetja velikokrat prilagodijo metodologije tako, da ustreza njihovim načinom dela [9, 10]. Organizacije imajo različne pristope za uporabo metodologij razvoja informacijskih sistemov. Če želimo analizirati zrelost razvojnega procesa v podjetjih, lahko uporabimo model razvitosti (ang. Capability Maturity Model (CMM)), ki meri učinkovitost razvojnega procesa, tako da ga opredeli s petstopenjsko zre-

lostno lestvico [11]. Lestvica:

- Nivo 1: pri razvojnih procesih se ne uporablja metodologija. Razvoj je nekonsistenten.
- Nivo 2: pri razvojnih procesih se pojavljajo ponavljajoči vzorci. Začetki uporabe metodologije.
- Nivo 3: Zaradi uporabe metodologije se poveča učinkovitost. Razvojni procesi se dokumentirajo.
- Nivo 4: Razvojni procesi so razumljivi in kontrolirani oziroma merljivi.
- Nivo 5: Razvojni procesi so optimizirani. Vpelje se uporaba dobrih praks in avtomatizacija.

Vpeljava metodologije razvoja informacijskih sistemov je težavna in zahteva veliko časa in truda. Težave se lahko pojavijo tudi zaradi odpora uporabnikov. Za posamezen element metodologije razvoja informacijskih sistemov je ugotovljeno, da čeprav je element tehnično ustrezen, ni nujno, da ga bodo končni uporabniki sprejeli s sociološkega vidika [8] [12]. V določenih primerih uporabniki uporabljajo samo določene dele metodologije, za katere menijo, da so jim koristni pri njihovem delu [13]. Idealen element metodologije razvoja informacijskih sistemov mora biti tehnično ustrezen, sociološko sprejet ter ekonomsko učinkovit.

V pregledu literature smo zasledili nekaj obstoječih modelov, ki ocenjujejo uporabniško sprejetje metodologij:

- **TAM (ang. Technology Acceptance Model)** napoveduje uporabniško sprejetje aplikacij, ki jih ima uporabnik na delovnem mestu. Nivo uporabe sistema je povezan s koristnostjo in enostavnostjo sistema.
- **TAM2** je razširitev TAM modela, ki vključuje nujne in nenujne situacije vključevanja elementov. Subjektivna norma je definirana, kot stopnja v kolikšni meri na uporabnike vpliva uporaba orodja, če pomembnejši uporabniki mislijo, da je to obvezno.
- **PCI (ang. Perceived Characteristics of Innovating)** je sestavljen iz naslednjih elementov:

- relativna prednost glede na predhodnika,
  - kompleksnost – stopnja težavnosti uporabe,
  - združljivost – stopnja konsistentnosti obstoječih elementov in stopnja izkušenosti uporabnikov,
  - predstavitev rezultatov – stopnja možne predstavljivosti novih elementov,
  - vidnost – stopnja vidnosti rezultatov, ki jih vidijo drugi.
- **TBP (ang. Theory of Planned Behavior)** je sestavljen iz naslednjih elementov:
    - kontrola vedenja, ki se nanaša na posameznikove omejitve,
    - subjektivna norma, ki predstavlja stopnjo, v kolikšni meri na uporabnike vpliva uporaba orodja,
    - odnos posameznika do ciljne naravnosti.
  - **MPCU (ang. Model of Personal Computer Utilization)** Model vsebuje sociološke faktorje in se osredotoča na pozitivne in negativne čustvene reakcije uporabnika. Model obravnava tudi karierne posledice uporabnika, kot sta fleksibilnost zamenjave službe ali povečanje možnosti za opravljanje bolj odgovornega dela ipd.

V magistrskem delu si pomagamo in izhajamo iz obstoječih evalvacijskih modelov [2, 3]. Zgoraj naštetih modeli so pomemben del izbranih modelov, ker so določeni deli sociološkega vidika izbranih modelov uporabljeni in dokazani s pomočjo zgornjih modelov. Iz izbranih evalvacijskih modelov izhajamo zato, ker edina združujeta vse tri vidike (sociološki, tehnični, ekonomski). Glavne značilnosti vidikov so predstavljene v nadaljevanju.

**Sociološki vidik** se osredotoča na sprejemanje in uporabo elementov metodologije s strani potencialnih uporabnikov.

**Tehnični vidik** se osredotoča na tehnično ustreznost elementov metodologije razvoja informacijskih sistemov.

**Ekonomski vidik** elementa upošteva poslovne in ekonomske vplive elementa metodologije, ki so ključni pri sprejemanju poslovnih odločitev. Potrebno je določiti, kako element vpliva na produkte, storitve, znanja in cilje podjetij in drugih združb.

Namen evalvacijskega modela je, da se identificira slabše ocenjene dele elementa, ki potrebujejo izboljšave. Pri izbiri elementov razvoja informacijskih sistemov se osredotočamo samo na tiste, ki jih je možno jasno definirati oziroma formalizirati. Elementi, ki jih lahko definiramo so aktivnosti, vloge, tehnike, dokumenti, priporočila, orodja ipd. [14]. Po sami evalvaciji dobimo naslednje skupine elementov metodologije razvoja informacijskih sistemov:

- **Neuporaben element** metodologije razvoja informacijskih sistemov, ki je tehnično neustrezen, sociološko ni sprejet ter ekonomsko neučinkovit.
- **Neustrezen in ekonomsko učinkovit element** metodologije razvoja informacijskih sistemov, ki je sociološko sprejet, tehnično neustrezen in ekonomsko učinkovit.
- **Neustrezen in ekonomsko neučinkovit element** metodologije razvoja informacijskih sistemov, ki je sociološko sprejet s strani uporabnikov, vendar je tehnično neustrezen ter ekonomsko neučinkovit.
- **Nesprejet in ekonomsko učinkovit element** metodologije razvoja informacijskih sistemov je tehnično ustrezen element in ekonomsko učinkovit, vendar je zaradi takšnih in drugačnih razlogov nesprejet med končnimi uporabniki.
- **Nesprejet in ekonomsko neučinkovit element** metodologije razvoja informacijskih sistemov je tehnično ustrezen element, vendar ni ekonomsko ustrezen ter sociološko sprejet element.
- **Uporaben element** metodologije razvoja informacijskih sistemov je tehnično in ekonomsko ustrezen ter sprejet pri končnih uporabnikih. Takšni elementi ne potrebujejo nadgradenj.
- **Ustrezen, sprejet in ekonomsko neučinkovit element** metodologije razvoja informacijskih sistemov je tehnično ustrezen in sociološko sprejet element, vendar je ekonomsko neučinkovit.
- **Neustrezen, nesprejet in ekonomsko učinkovit element** metodologije razvoja informacijskih sistemov je tehnično neustrezen in sociološko nesprejet element, vendar je ekonomsko učinkovit.

Na podlagi rezultatov evalvacije se pripravijo sezname izboljšav, ki bodo pripomogle k boljšemu (bolj uporabnemu, ustreznemu) elementu. Scenariji se pripravijo s pomočjo rezultatov evalvacije in po pogovoru s končnimi uporabniki elementa. Rezultate evalvacije dobimo s pomočjo vidikov in karakteristik, ki smo jih uporabili na podlagi obstoječih evalvacijskih modelov.

Vsak vidik (sociolški, tehnični, ekonomski) je sestavljen iz smiselno grupiranih karakteristik [2, 3]. V sociološkem vidiku imamo naslednje karakteristike:

- **Frekvenca uporabe, če se pojavi priložnost** - predstavlja, kako pogosto uporabniki uporabljajo element metodologije razvoja IS v primeru, če se pojavi možnost za uporabo.
- **Konsistentnost uporabe** - pove, kako konsistentno uporabniki sledijo navodilom in pravilom določenega elementa metodologije razvoja IS.
- **Relativne prednosti** - pove, v kolikšni meri uporabniki menijo da uporaba elementa metodologije razvoja IS pripomore pri delu.
- **Sociološka kompatibilnost** - pove, v kolikšni meri določen element metodologije razvoja IS ustreza znanjem, izkušnjam in potrebam uporabnika.
- **Kompleksnost** - pove stopnjo težavnosti uporabe elementa metodologije razvoja IS.
- **Podpora vodstva** - stopnja, s katero vodstvo aktivno podpira uporabo elementa metodologije razvoja IS na projektih.
- **Predstavljenost rezultatov** - stopnja, s katero pokažemo rezultate prednosti uporabe elementa metodologije razvoja IS.
- **Dostopnost do znanja** - stopnja težavnosti dostopa do ustreznih virov, ki so potrebni za razumevanje uporabe elementa metodologije razvoja IS.

Tehnični vidik je sestavljen iz naslednjih karakteristik:

- **Negotovost** - velikost obsega, v katerem potencialni uporabniki elementa metodologije razvoja IS menijo, da je prihodnost organizacije negotova ter tako niso odprti za inovacije.

- **Frekvenca uporabe** - pove, kako pogosto se pojavi priložnost za uporabo elementa metodologije razvoja IS, ne glede če se dejansko uporablja.
- **Posledice elementa na sistem** - vpliv elementa metodologije razvoja IS na: popolnost, uporabnost, zanesljivost, prenosljivost, učinkovitost in ponovno uporabo sistema.
- **Posledice elementa na skladnost sistema** - vpliv elementa metodologije razvoja IS na skladnost.
- **Posledice elementa na projekt** - vpliv elementa metodologije razvoja IS na: časovne okvire, stroške, nadzor, kvaliteto projektnih načrtov, sledljivosti in drugi težav projekta
- **Posledice elementa na uporabnika** - vpliv elementa metodologije razvoja IS na: sodelovanje uporabnikov, nesoglasij uporabnikov, razumevanja odgovornosti uporabnikov in na podporo za usposabljanje uporabnikov.
- **Posledice elementa na organizacijo** - vpliv elementa metodologije razvoja IS na doseganje ciljev in ugleda organizacije.
- **Posledice elementa na stranke** - vpliv elementa metodologije razvoja IS na izboljšanje zadovoljstva stranke z organizacijo.
- **Tehnična prilagodljivost** - vpliv elementa metodologije razvoja IS na prilagodljivost različnim tehničnim zahtevam projekta.
- **Skladnost z informacijskimi tehnologijami** - vpliv elementa metodologije razvoja IS na skladnost z internimi standardi razvoja IS in na skladnost informacijskih tehnologij, ki se uporabljajo.

V ekonomskem vidiku imamo naslednje karakteristike:

- **Finančna perspektiva** - vpliv elementa metodologije razvoja IS na zmanjšanje časa za dokončanje projekta, zmanjšanje stroškov projekta in na povečanje prihodkov projekta.
- **Perspektiva kupcev** - vpliv elementa metodologije razvoja IS na kakovost produkta.

- **Perspektiva poslovnih procesov** - vpliv elementa metodologije razvoja IS na učinkovitost in gospodarnost procesa.
- **Perspektiva učenja in inovacij** - vpliv elementa metodologije razvoja IS na različne nivoje znanja in izkušenj razvijalskih ekip in drugih zaposlenih v podjetjih ter na možnost pridobivanja novih znanj.

## 2.2 Hevristike

V tem poglavju so predstavljene hevristike, ki so uporabljene pri definiranju ogrodja za izboljšanje procesov razvoja informacijskih sistemov. Hevristike izhajajo in so povzete iz hevristik, ki se uporabljajo pri izboljšavah splošnih poslovnih procesov [5]. V naslednji tabeli 2.1 je prikazan seznam hevristik splošnih poslovnih procesov, ki smo jih uporabili v našem ogrodju.

Skupine hevristik	Seznam hevristik
Informacijske hevristike	Dodatno preverjanje vhodov in izhodov procesa Shranjevanje in posodabljanje zunanjih informacij
Tehnološke hevristike	Integracija/povezovanje tehnologij Avtomatizacija aktivnosti
Uporabniške hevristike	Integracija Premestitev nadzora in kontrole bližje uporabniku Zmanjšanje števila kontaktov z uporabniki
Hevristike izvajanja poslovnih procesov	Vrste primerov aktivnosti Izločanje aktivnosti Triaža Kompozicija aktivnosti Tipi primerov
Hevristike obnašanja poslovnih procesov	Porazdeljevanje aktivnosti Paralelizem aktivnosti Izogibanje izjemam Izločanje pogojev
Organizacijske hevristike	Dodelitev nalog Fleksibilnost dodeljevanja nalog Centralizacija Razdelitev odgovornosti Sestavljanje ekip



	Minimiziranje števila oddelkov Skrbnik primerov Dodatni viri Specialist - splošni uporabnik Pristojnosti, pooblastila
Hevristike, vezane na zunanje dejavnike	Uporaba zaupanja vrednih virov Zunanje izvajanje Določitev standardnih vmesnikov

Tabela 2.1: Seznam hevristik.

### 2.2.1 Informacijske heuristike

Informacijske heuristike so povezane s podatki ter informacijami, ki se uporabljajo in ustvarjajo pri razvojnih procesih informacijskih sistemov. V to skupino sodijo naslednje heuristike.

#### 2.2.1.1 Dodatno preverjanje vhodov in izhodov

Preverja se popolnost in pravilnost vhodnih podatkov in izhodnih rezultatov preden končni izdelek dostavimo stranki. Heuristika podpira dodajanje novih kontrol k poslovnemu procesu. Dodatne kontrole lahko pripomorejo k višji kakovosti izvajanja razvojnega procesa. Za dodatne kontrole je potreben čas, ki se lahko glede na prejšnje stanje poveča ter tako porabi več razpoložljivih virov. Heuristika je v nasprotju oziroma protislovju s heuristiko izločanja aktivnosti, ki se nahaja v skupini heuristik izvajanja poslovnih procesov.

#### 2.2.1.2 Shranjevanje in posodabljanje zunanjih informacij

Heuristika predlaga, da se namesto nenehnega oddajanja zahtev po podatkih iz zunanjih virov, podatke enostavno pridobiva tako, da se jih shrani in pridobiva samo ob določenih spremembah. Pridobljene podatke lahko začasno, na zahtevo, shranimo na diskovno polje ali kakšno drugo obliko medija ali pa se naročimo na samodejne posodobitve, kjer se shranjevanje izvede samodejno. Pozorni moramo biti na to, da je lahko pridobivanje informacij iz ostalih/zunanjih virov časovno potratno in zamudno v mnogih razvojnih procesih. Če imamo takoj dostopne najnovejše informacije, se lahko čas izvedbe razvojnega procesa bistveno zmanjša. Slabost heuristike je v tem, da se je za večino naročnin na posodobitve potrebno naročiti ter v določenih primerih to plačati, tako da se sami stroški razvojnega procesa posledično povečajo. Stroški se lahko povečajo tudi zaradi shranjevanja določenih informacij, ki jih pridobimo, ker je potrebno povečati velikost diskovnih polj ipd. Heuristika je šibkejša oblika heuristike za integracijo, ki se nahaja v skupini tehnoloških heuristik.

## 2.2.2 Tehnološke hevristike

Tehnološke hevristike so povezane s tehnologijami, ki se uporabljajo oziroma se lahko uporabljajo v razvojnem procesu informacijskega sistema.

### 2.2.2.1 Avtomatizacija aktivnosti

Prednosti hevristike so v tem, da se določena aktivnost razvojnega procesa lahko izvede hitreje in z bolj predvidljivim rezultatom in zaključkom. Razvoj takšnega sistema je povezan z visokimi stroški, kar je ena izmed slabosti hevristike. Slabost je tudi v tem, da je takšen sistem manj fleksibilen oziroma prilagodljiv, če ga želimo prilagoditi recimo za posebne primere, ki niso standardni v razvojnem procesu. Zaradi omenjenih slabosti se lahko odločimo za delno avtomatizacijo aktivnosti na primer tako, da se avtomatizira samo podpora za vire izvajanja aktivnosti.

### 2.2.2.2 Integracija/povezovanje tehnologij

Z uvedbo novih tehnologij se lahko rešimo določenih omejitev in kontrol v razvojnem procesu. Nove tehnologije v večini primerov pozitivno vplivajo na razvojni proces. Recimo vpeljan novi dokumentni sistem lahko ponudi uporabniku vse informacije glede določenega primera. Hevristika pripomore k izboljšanju kvalitete same končne storitve ali izdelka. Nove tehnologije lahko spremenijo tradicionalen način izvajanja procesa razvoja informacijskih sistemov ter tako omogoči udeležencem nove možnosti in priložnosti, ki se pojavijo. Stroški se povečajo, ker je potrebno omogočiti nakup, razvoj, izvajanje, usposabljanje in vzdrževanje novih tehnologij. Nove tehnologije lahko negativno vplivajo na kakovost razvojnega procesa, če so udeleženci v strahu oziroma se upirajo novih tehnologijam, ker se bojijo sprememb. Pri uspešnih novih tehnologijah imamo vzorce, ki nam poenostavijo uporabo novih tehnologij.

## 2.2.3 Hevristike, vezane na zunanje dejavnike

Hevristike, vezane na zunanje dejavnike, se ukvarjajo z izboljšavo sodelovanja in komunikacije z zunanjimi viri oziroma dejavniki.

### **2.2.3.1 Uporaba zaupanja vrednih virov**

Hevristika predlaga, da se namesto raziskovanja trenutnih smernic in določenih področij, saj tako postavljamo interna pravila, osredotočimo in uporabimo rezultate zaupanja vrednih virov, ki so združljivi z našim procesom. Nekatere odločitve v procesu niso specifične za določeno domeno, zato lahko uporabimo informacije iz zunanjega vira, ki lahko nudi informacije, ki se izvajajo v drugem kontekstu, vendar lahko nadomestijo odločitve v našem procesu. Eden izmed takšnih primerov pri splošnih poslovnih procesih je recimo kreditna sposobnost kreditjemalca. Če ima kreditjemalec potrdilo o kreditni sposobnosti banke A, lahko to banka B sprejme, ne da bi imela pomisleke glede tega. Z uporabo hevristike se tako zmanjšajo stroški in poveča prepustnost samega procesa. V tem primeru kvaliteta poslovnega procesa postane odvisna od kvalitete drugega vira. Zaradi teh težav je potrebna tudi določena mera usklajevanja z drugimi zaupanja vrednimi viri, kar lahko posledično zmanjša prilagodljivost razvojnega procesa.

### **2.2.3.2 Zunanje izvajanje**

Zunanji vir je lahko učinkovitejši in produktiven pri opravljanju istega dela, kot se izvaja v našem razvojnem procesu. Glavni cilj hevristike je zmanjšanje stroškov izvajanja. Zunanje izvajanje potrebuje več koordinacije med uporabniki in upravljanja razvojnega procesa, ki postane bolj kompleksen. Hevristika se razlikuje od hevristike "Uporaba zaupanja vrednih virov" v tem, da se aktivnost izvaja pri drugem izvajalcu v istem času kot pri nas, pri zaupanju vrednih virih pa se lahko uporabi rezultate, ki so bili v preteklosti že doseženi.

### **2.2.3.3 Določitev standardnih vmesnikov**

Glavni cilj in ideja hevristike je v tem, da se s standardizacijo zmanjša število napak, nepopolnih aplikacij in neuspešnih izmenjav podatkov med sistemi. Standardiziran vmesnik posledično pomeni manj napak – kvaliteta se poveča, čas izvajanja se skrajša – hitrejša izvedba. Glavna pomankljivost je v tem, da to pomeni, da se zmanjša prilagodljivost in fleksibilnost, če imamo izredne primere, ki niso standardni v razvojnem procesu. Hevristiko lahko razumemo kot posebno različico integracijske hevristike, ki se nahaja v skupini uporabniških hevristik, le da ni

posebej namenjena strankam.

## 2.2.4 Hevristike obnašanja poslovnih procesov

Hevristike obnašanja poslovnih procesov se ukvarjajo z upravljanjem razvojnih procesov informacijskih sistemov.

### 2.2.4.1 Porazdeljevanje aktivnosti

V obstoječih procesih velikokrat trenutno zaporedje aktivnosti ne predstavlja ustrezne odvisnosti med samimi aktivnostmi. V določenih primerih je boljše, če se z izvedbo določene aktivnosti počaka, dokler to ni potrebno - prednost tega je, da se lahko zgodi, da v določenih primerih izvedba aktivnosti ni potrebna, kar posledično lahko zmanjša stroške. Podobne aktivnosti lahko postavimo/izvajamo hkrati, tako da se čas za namestitev lahko zmanjša. Hevristika je znana tudi kot optimizacija procesnih zaporedij.

### 2.2.4.2 Izločanje pogojev

Tipičen element razvojnega procesa ali aktivnosti procesa je naknadno preverjanje pogojev, ki vodijo k pozitivnemu rezultatu procesa. Vsak neizpolnjen pogoj lahko vodi k zaključitvi procesa. Če imamo prosto izbiro pri določanju zaporedja pogojev, je najbolje, da se najprej preverijo pogoji, pri katerih je verjetnost, da bodo neizpolnjeni, največja. Posledično je tako razvojni proces v povprečju najcenejši. Implementacija hevristike lahko vodi v to, da se bo proces izvajal dlje kot prvotno. Hevristika je posebna oblika hevristike za porazdeljevanje aktivnosti, ki se nahaja v skupini hevristik obnašanja poslovnih procesov.

### 2.2.4.3 Paralelizem/vzporednost

Glavni učinek paralelizma aktivnosti oziroma vzporedih aktivnosti je v tem, da se čas izvajanja precej zmanjša. V praksi se aktivnosti pogosto izvajajo. Glavna pomankljivost vzporednega izvajanja v primerjavi z zaporednim je možno pojavljanje nepotrebnih dodatnih pogojev in povečanja stroškov, ki so povezani z izvajanjem poslovnega procesa. Prilagodljivost samega procesa se lahko poslabša zaradi sočasnega izvajanja.

#### **2.2.4.4 Izogibanje izjemam**

Hevristika predlaga načrtovanje razvojnih procesov tako, da se upoštevajo tipični primeri uporabe, s čimer izoliramo izjemne primere iz t.i. standardnega toka izvajanja procesa. Za obvladovanje izjem so potrebni dodatni viri, ki morajo poznati problematiko izjeme, čeprav problem mogoče ne bo rešljiv. Izolacija izjem lahko poveča učinkovitost procesa, vendar so potrebni viri (ljudje), ki imajo dovolj strokovnega znanja, da lahko obvladujejo izjeme, kar pomeni, da se povečajo stroški za vire. Sam proces je lahko posledično tudi bolj kompleksen, kar pomeni, da se fleksibilnost razvojnega procesa lahko zmanjša.

### **2.2.5 Uporabniške hevrstike**

Uporabniške hevrstike so namenjene predvsem izboljšanju interakcije z uporabnikom.

#### **2.2.5.1 Premestitev nadzora bližje uporabniku**

Različna preverjanja in usklajevanja, ki nastopijo v procesu, se lahko premaknejo bližje uporabniku, ki tako bolj aktivno sodeluje v samem procesu. Hevristika tako pozitivno vpliva na zmanjšanje števila napak v procesu. Hkrati se poveča zadovoljstvo uporabnikov. Glavna pomankljivost je povečanje možnosti za prevaro, ker ima uporabnik več kontrole/dostopa pri procesu.

#### **2.2.5.2 Zmanjšanje števila kontaktov**

Izmenjava informacij z uporabniki in ostalimi viri so časovno potratni. To je vidno predvsem, če poteka izmenjava informacij po navadni pošti. Prav tako se z vsakim kontaktom poveča možnost napak. Zmanjšanje števila kontaktov lahko v večini primerov poveča čas izvajanja ali prepustnost procesa. Pomembno je poudariti, da ni nujno, da vedno preskočimo izmenjavo informacij, ampak da to naredimo z omejenimi dodatnimi stroški. Slabost zmanjšanja števila kontaktov je lahko vidna v tem, da se lahko izgubijo določene informacije, kar lahko vpliva na kakovost procesa. Posledica združevanja kontaktov je prejemanje preveč podatkov, kar lahko povzroči dodatne stroške.

### 2.2.5.3 Integracija

Hevristika deluje na principu dobavne verige znane iz proizvodnje. Hevristika se lahko uporabi v različnih oblikah. Integrirani poslovni procesi lahko pripomorejo k učinkovitejši izvedbi tako z vidika časa kot tudi z vidika stroškov. Slabost hevrstike je v tem, da se poveča medsebojna odvisnost med procesi, kar pomeni, da se zmanjša fleksibilnost oziroma prilagodljivost procesov.

## 2.2.6 Organizacijske hevristike

Organizacijske hevristike delimo na dve skupini. V prvi skupini so t.i. strukturne, ki se uporabljajo predvsem pri dodeljevanju virov. V drugi skupini so hevristike, ki se nanašajo na organizacijo oseb in na organizacijo sredstev.

### 2.2.6.1 Dodelitev nalog – strukturna skupina

V najbolj ekstremni obliki hevristike se za vsako aktivnost izvajanja izbere oseba z ustreznim znanjem in izkušnjami, ki je že prej delala na podobnem tipu aktivnosti. Glavna prednost je v tem, da se izbrana oseba že spozna na problematiko primera in aktivnosti, tako da to pomeni, da potrebuje veliko manj časa za izvedbo aktivnosti. Dodatna prednost je tudi v tem, da se poveča kvaliteta storitve (zanesljivost, skladnost, popolnost ...) - osebe točno vedo, kaj morajo narediti v določenih primerih oziroma aktivnostih. Fleksibilnost dodeljevanja dela se zelo zniža. Lahko se povečajo časi izvajanja določenega primera, ker oseba, zadolžena za primer, ni na voljo, kar izniči pričakovane pridobitve na račun izvedbe aktivnosti.

### 2.2.6.2 Sestavljanje ekip - strukturna skupina

Hevrsitika predlaga sestavo delovnih skupin, kjer imamo različne tipe virov, ki lahko poskrbijo za posebne vrste primerov ali aktivnosti. Hevristiko je dobro vpe-  
ljati skupaj s hevristko dodeljevanja nalog. Hevristika omogoča vključevanje več oseb z istim znanjem, kar omili same zahteve hevristike dodelitve nalog. Prednosti in slabosti so podobne kot pri hevristiki dodelitve nalog. Prednost je tudi v večjem sodelovanju ekipe, kar poveča zadovoljstvo uporabnikov pri samem delu, posledično pa se lahko opazijo pozitivni vplivi pri kakovosti procesa.

### **2.2.6.3    Fleksibilnost dodeljevanja nalog - strukturna skupina**

Delo se organizira (kar se pozna pri načrtovanju in kontroli procesa) tako, da bo vedno možno doseči maksimalno fleksibilnost oziroma prilagodljivost. Hevristika predlaga, da se v primeru, če imamo na voljo več oseb, ki bi lahko opravile določeno nalogo, določimo tisto, ki ima največ znanja in izkušenj. Prednost hevristike je v tem, da organizacija ostaja fleksibilna pri dodeljevanju dela, celotni čas izvedbe pa se zmanjša. Druga prednost je v tem, da se zaradi visoko specializiranih delavcev, ki delajo na nalogah, poveča sama kakovost izvedbe. Slabosti se kažejo v tem, da so lahko določene osebe preobremenjene z delom, kar lahko povzroči nezadovoljstvo določenih oseb. Prav tako se zmanjša tudi možnost oblikovanja splošnega kadra, ki ni specializiran samo za specifične/specialistične primere. Obe slabosti se lahko odrazijo na kvaliteti procesa. V primeru, če imajo strokovnjaki preveč dela, se posledično lahko tudi povečajo stroški dela.

### **2.2.6.4    Razdelitev odgovornosti - strukturna skupina**

Hevristika predlaga, da se izogibamo deljenim odgovornostim nad nalogami, za katere so odgovorne osebe iz različnih enot organizacije. Če si osebe iz različnih enot delijo odgovornosti za enake naloge, lahko to pripelje do konfliktov in nespo-razumov. Odgovornosti se osebam razdelijo glede na njihovo znanje in izkušnje. Posledica zmanjšanja deljenja odgovornosti se lahko odrazi v višji kvaliteti in hitrejši izvedbi oziroma produktivnosti določene naloge oziroma aktivnosti. Poveča se tudi sama odzivnost pri reševanju nalog, kar lahko pomeni, da stranka dobi hitreje rezultat in odziv od same organizacije, kar vpliva na zadovoljstvo stranke. Slabost hevristike je lahko v tem, ker se zmanjša dejansko število odgovornih oseb za določeno nalogo, lahko to pripelje tudi do daljših izvedbenih časov, če pride do določenih težav - recimo da je oseba, ki je zadolžena za nalogo, nedosegljiva. S tem postane tudi sama organizacija manj fleksibilna oziroma prilagodljiva.

### **2.2.6.5    Minimiziranje števila oddelkov - strukturna skupina**

Hevristika predlaga, da zmanjšamo število oddelkov, skupin in oseb, ki so vključeni v razvojni proces in za katere menimo, da jih ne potrebujemo. Uporaba hevristike pripomore k zmanjšanju težav pri usklajevanju virov, kar pomeni, da se zmanjša



čas za usklajevanje in hkrati poveča čas, ki je na voljo za samo izvedbo ali obdelavo primera. Zmanjšanje števila oddelkov, skupin, oseb ima podobne prednosti in slabosti kot hevristika razdelitve odgovornosti. Kakovost se lahko zmanjša in stroški povečajo, če zmanjšamo število visoko strokovnih oddelkov, kar je ena izmed slabosti hevristike.

#### **2.2.6.6 Skrbnik primerov - strukturna skupina**

Hevristika predlaga določitev oseb, ki so odgovorne za določen tip primera/aktivnosti - vodja/skrbnik primera/aktivnosti. Vodja je odgovoren za posebna naročila ali stranke. Oseba, ki je skrbnik primera ni nujno, da tudi dela na določenem primeru, zato je verjetno, da ima različna znanja in izkušnje od ostalih uporabnikov. Razlika te hevristike s hevristiko dodeljevanje primerov je v tem, da je tukaj poudarek na upravljanju procesa in ne v izvajanju procesa. Glavna prednost in cilj hevristike je doseganje višje t.i. zunanje kakovosti procesa. Proces postane bolj transparenten z vidika stranke – skrbnik je kontaktna točka stranke. To pozitivno vpliva na zadovoljstvo stranke. Hevristika lahko vpliva tudi na povišanje interne kvalitete (zanesljivost, dostopnost, skladnost ...) procesa, ker je skrbnik odgovoren za odpravo možnih napak. Slabost hevristike je v tem, da se zvišajo stroški, ker se povečajo potrebne kapacitete skrbnikov, ki jih morajo nameniti temu delu.

#### **2.2.6.7 Dodatni viri**

Hevristika predlaga, da se v primeru nezadostnih kapacitet in zmogljivosti povečajo razpoložljivi viri in sredstva. Hevristika je enostavna za razumeti, njen glavni cilj je povečanje razpoložljivosti virov in sredstev. Povečanje kapacitet vodi do tega, da se skrajšajo čakalni/izvajalni časi ter se tako poveča produktivnost. Hevristika se lahko uporabi tudi pri izvedbi bolj fleksibilne dodeljevalne politike nalog. Z uvedbo hevristike se povečajo stroški, ki so potrebni za dodatne vire in sredstva. Hevristika je v protislovju s hevristiko minimiziranja števila oddelkov, skupin, oseb.

#### **2.2.6.8 Specialist – splošni uporabnik**

Hevristika predlaga, da se razmisli o poglobitvi ali razširitvi sposobnostih in znanj virov. Udeleženci v procesu se lahko spremenijo iz oseb, ki so specializirane samo

za določene naloge, v osebe, ki imajo širše znanje o različnih nalogah in obratno. Strokovnjaki se lahko usposabljaajo, tako da pridobijo znanja iz več različnih področij, ki so v skladu z informacijskimi tehnologijami organizacije. Nespecializirani/splošni kader pa se lahko ukvarja samo z določenim tipom nalog, kar posledično razširi njegova znanja v tem kontekstu, medtem ko njegova znanja o drugih nalogah zastarajo – niso v koraku s časom in trenutnimi razmerami. Strokovnjaki hitreje rešujejo določene naloge in imajo več znanja o njih, kot imajo splošni kadri, kar pomeni, da se proces in naloge hitreje izvedejo, z višjo kvaliteto. Prednost splošnega kadra je v večji fleksibilnosti razvojnega procesa, kar lahko pripelje do boljše izrabe virov potrebnih za razvojni proces. Glede na stopnjo strokovnjakov ali splošnih kadrov se lahko povečajo tudi stroški virov. Hevristika se razlikuje od hevristike triaža (hevristike izvajanja poslovnih procesov) v tem, da ni poudarka na delitvi aktivnosti.

#### **2.2.6.9 Pristojnosti, pooblastila**

Hevristika predlaga, da se uporabnikom omogoči več pravic pri sprejemanju odločitev namesto, da se zanašajo na t.i. srednji management. V tradicionalnih poslovnih procesih se lahko porabi precej časa s preverjanjem in odobravanjem rezultatov nalog in aktivnosti, ki so jih izvedli drugi - podrejeni. Če imajo uporabniki več pooblastil za sprejemanje odločitev, se to lahko pozitivno opazi v poslovanju, kjer se skrajšajo prepustni/izvajalni časi. Z zmanjšanjem srednjega managementa iz procesa, se lahko znižajo stroški, ki se porabijo za obdelavo primera. Slabost hevristike se lahko kaže v tem, da se kvaliteta odločitev poslabša ter tako spregledamo očitne napake, ki lahko vplivajo na kakovost sistema (zanesljivost, več napak). Slabe odločitve lahko rezultirajo višje stroške, do katerih pride, če moramo določene naloge in aktivnosti ponovno obdelati.

#### **2.2.7 Hevristike izvajanja poslovnih procesov**

Hevristike se fokusirajo na elemente poslovnega procesa. Uporabili smo jih pri elementih razvojnih procesov informacijskih sistemov.

### 2.2.7.1 Vrste primerov aktivnosti

Hevristika predlaga, da razmislimo o odstranitvi serijskih obdelav in periodičnih aktivnostih iz razvojnega procesa. Nekateri izmed primerov napak v obvladovanju posameznega primera so: problem ozkega grla - primeri se naberejo v serijskih obdelavah in čas obdelave primera se zmanjša zaradi periodičnih aktivnosti (izvajajo se ob določenih intervalih). Če odstranimo omenjene pomankljivosti, omejitve in napake, se lahko poveča čas obravnave določenega primera. Glavna slabost hevristike je v tem, da se povečajo stroški, če želimo zagotavljati dosegljivost sistema 24/7.

### 2.2.7.2 Izločanje aktivnosti

Hevristika predlaga, da se odstranijo nepotrebne aktivnosti iz razvojnega procesa. Če se ugotovi, da določena aktivnosti ne prinaša nobene dodane vrednosti z vidika stranke oziroma se ne uporablja pogosto, je to eden izmed glavnih razlogov, zaradi katerega lahko rečemo, da je aktivnost nepotrebna. Tipično so to aktivnosti, ki izvajajo kontrolo v razvojnem procesu. Namen hevristike je zvišanje hitrosti izvajanja procesa oziroma večje produktivnosti in zmanjšanje stroškov, ki so potrebni za upravljanje z zaporedji aktivnosti v razvojnem procesu. Pomankljivosti hevristike se lahko kažejo v slabši kvaliteti storitve, ki se lahko kaže v skladnosti sistema, zanesljivosti, kontroli ipd.

### 2.2.7.3 Kompozicija aktivnosti

Hevristika predlaga, da bodisi združimo krajše aktivnosti v eno aktivnost bodisi razbijemo predolge aktivnosti v manjše enote. Kreiranje daljših aktivnosti pripomore k zmanjšanju časa, ki je potreben, da se viri seznani s posebnostmi primera. Prednost daljših aktivnosti, ki so sestavljene iz več krajših je v tem, da se poveča kvaliteta opravljenega in dostavljenega dela, po drugi strani pa lahko predolge aktivnosti pozročijo slabšo fleksibilnost in slabšo kvaliteto, če aktivnost postane nedosegljiva oziroma je ni možno izvesti. Slabosti se lahko odpravijo s pretvarjanjem daljših aktivnosti v več krajših, kar pa lahko pripelje do daljših namestitvenih časov. Hevristika je povezana s trižno hevristiko.

#### **2.2.7.4 Tipi primerov**

Hevristika predlaga, da se preveri, če določene aktivnosti pripadajo istemu tipu primera ter jih v primeru, če je to potrebno, ločimo v nov element razvojnega procesa. Če imamo v razvojnem procesu določene dele, ki niso specifični za ta razvojni proces, se lahko to kaže v slabši učinkovitosti uporabljanja delovnega toka in v nižji učinkovitosti. Pozitivni vplivi hevrstike so v tem, da se pohitrijo časi procesiranja in izvajanja oziroma produktivnost ter zmanjšajo stroški. Problemi pa se lahko pojavijo pri sami koordinaciji med poslovnim procesom (kvaliteta) in manjšo možnostjo za preureditev razvojnega procesa kot celote (fleksibilnost).

#### **2.2.7.5 Triaža**

Hevristika predlaga, da razdelimo glavno aktivnost ali nalogo v dve ali več alternativne aktivnosti. S to hevrstiko je možno načrtovati aktivnosti bolj usklajeno glede na zmogljivosti virov in karakteristik primerov, ki jih obravnavamo, kar poveča samo kvaliteto aktivnosti in procesa. To se lahko kaže v zanesljivosti, skladnosti sistema. Slabost hevrstike je ta, da se v splošnem zmanjša fleksibilnost procesa, če aktivnosti specializiramo, prav tako se lahko zmanjša učinkovitost samega dela. Hevrstiko lahko prilagodimo tako, da glavno aktivnost razdelimo za različne podkategorije primera, ki ga obravnava glavna aktivnost. Hevristika sovpada s hevrstiko "Tipi primerov" na nivoju aktivnosti.

## Poglavje 3

# Opredelitev ogrodja za izboljšanje procesov razvoja informacijskih sistemov

V naslednjem poglavju je predstavljeno celovito ogrodje za izboljšanje procesov razvoja informacijskih sistemov. Predstavljeni so posamezni deli ogrodja in način izdelave ogrodja. Predstavljena je struktura ogrodja ter glavne značilnosti posameznih delov ogrodja za izboljšanje procesov razvoja informacijskih sistemov. Predstavljen je evalvacijski, preslikovalni in selekcijski del našega ogrodja. V evalvacijskem delu so predstavljeni način priprave vprašalnikov, način analize in ocenjevanja elementov metodologije razvoja IS ter rezultati evalvacijskega dela.

V preslikovalnem delu je prikazano izvajanje preslikovalnega dela, vpliv karakteristik na izbor hevristik in pravila preslikovanja med karakteristikami evalvacijskih modelov ter hevristikami splošnih poslovnih procesov.

V selekcijskem delu so predstavljeni rezultati ogrodja ter preverjanje učinkovitosti ogrodja.

V magistrskem delu je pripravljeno ogrodje za izboljšanje procesov razvoja informacijskih sistemov (slika 3.1). Ogrodje pripravi seznam ustreznih hevristik, ki jih lahko upoštevamo in uporabimo pri izboljšanju procesov razvoja informacijskih sistemov. Preden se pripravi seznam relevantnih hevristik, je potrebno oceniti trenutno stanje procesov v podjetju. To je narejeno s pomočjo evalvacijskih modelov.

Z evalvacijskimi modeli [2, 3] dobimo oceno kakovosti posameznega elementa metodologije razvoja informacijskih sistemov. Pri izbiri evalvacijskih modelov smo bili pozorni na to, da z unijo karakteristik evalvacijskih modelov lahko po vseh vidikih (sociološki, tehnični in ekonomski) ocenimo element metodologije razvoja informacijskih sistemov. Izbrani evalvacijski modeli so uporabljeni v evalvacijskem delu našega ogrodja. Podrobnejši opis evalvacijskega dela našega ogrodja je opisan v poglavju 3.1. Na podlagi karakteristik evalvacijskih modelov in hevristik splošnih poslovnih procesov je pripravljena preslikovalna tabela ogrodja.

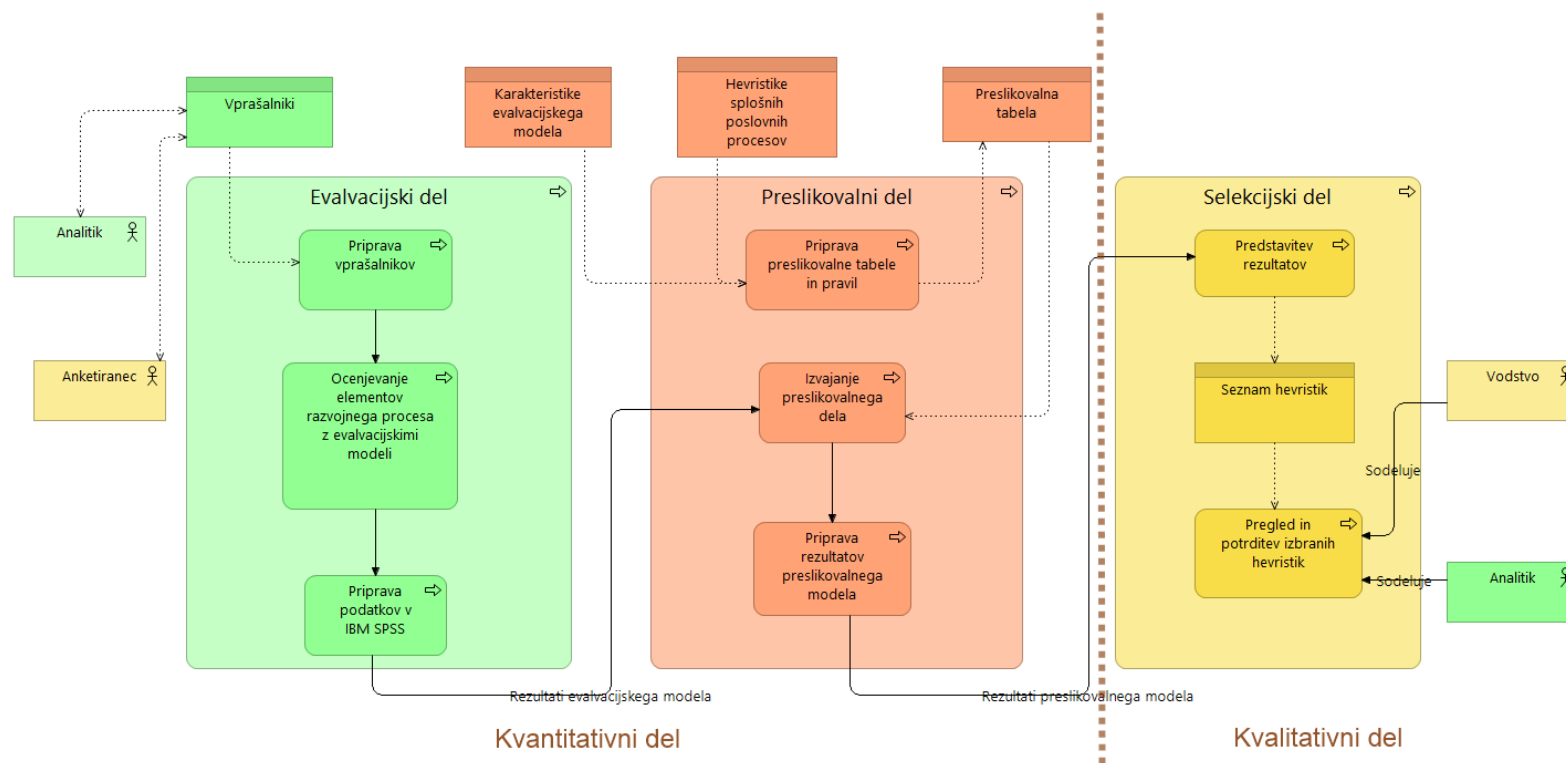
V našem ogrodju so uporabljene že obstoječe hevristike splošnih poslovnih procesov, ki so predstavljene v poglavju 2.2. Hevristike vsebujejo postopke, principe in znanja, ki so nastali na podlagi izkušenj podjetij [15]. Prednosti in slabosti vključenih hevristik so ustrezno uporabljene v naši preslikovalni tabeli. Preslikovalna tabela je sestavljena iz karakteristik evalvacijskih modelov in hevristik splošnih poslovnih procesov, ki skupaj tvorijo preslikovalna pravila. Preslikovalni del je opisan v poglavju 3.2. Postopek definicije preslikovalnega pravila je opisan v poglavju 3.2, definirana preslikovalna pravila pa so navedena v dodatku A.

S preslikovalnim delom dobimo rezultate v obliki seznama hevristik, ki jih predlagamo pri izboljšanju razvojnih sistemov operacijskih sistemov. V sodelovanju z vodstvom podjetja se preveri in potrdi seznam predlaganih hevristik. Seleksijski del ogrodja je podrobneje opisan v poglavju 3.3.

Ogrodje ločimo na tri glavne dele:

- evalvacijski del,
- preslikovalni del in
- seleksijski del.

V nadaljevanju je vsak posamezni del opisan podrobneje.



Slika 3.1: Struktura ogrodja za izboljšavo razvojnih procesov informacijskih sistemov.

### 3.1 Evalvacijski del

V tem poglavju je evalvacijski del našega ogrodja. Predstavljen je način priprave vprašalnikov, način analize in ocenjevanja elementov metodologije razvoja IS ter rezultati evalvacijskega dela ogrodja.

Kot elemente evalvacijskega procesa razvoja informacijskega sistema, ki jih bomo evalvirali lahko opredelimo:

- Orodja, ki se uporabljajo pri razvoju informacijskih sistemov.
- Vloge, ki se pojavljajo v celotnem procesu razvoja informacijskih sistemov.
- Dokumentacija, ki jo uporabljamo v razvojnih procesih informacijskih sistemov.
- Skupek posameznih aktivnosti, ki sestavljajo širšo sliko oziroma opisuje kako poteka proces razvoja informacijskih sistemov.

V našem ogrodju se osredotočamo predvsem na "Skupek posameznih aktivnosti". Informacije smo dobili iz obstoječe dokumentacije, kjer so bile popisane posamezne aktivnosti razvojnega procesa ter vloge. Del informacij smo dobili z intervjuji, kjer smo pri ključnih osebah dobili odgovore, na kakšen način potekajo določene aktivnosti v razvojnem procesu informacijskih sistemov. Od ključnih oseb (vodstvo, razvijalci, vodje projektov ...) smo dobili informacije o tem, katera orodja in tehnike se uporabljajo v procesu ter na kakšen način. Zbrane ugotovitve smo zapisali in strukturirali. Opisi in ugotovitve so zbrane v poglavju 5.2.2.

V našem ogrodju uporabljamo karakteristike (*"Uporaba elementa zviša produktivnost", "Element prispeva k razvoju uporabnejšega sistema", "Vodstvo podpira uporabo elementa" ...*) iz opisa vidikov poglavja 2, ki so pomembne za naše ogrodje. Osredotočamo se na tiste karakteristike dimenzij evalvacije procesa razvoja programske opreme, za katere smo našli ustrezno vsebinsko povezavo med karakteristiko in prednostjo ali slabostjo hevristike.

Tabela 3.1 vsebuje seznam karakteristik določene sociološke dimenzije.

Dimenzija evalvacije procesa razvoja programske opreme	Karakteristika/e določene sociološke dimenzije
--	---



Frekvenca uporabe, če se pojavi priložnost	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Element se uporablja vedno, ko se pojavi priložnost za njegovo uporabo.</li> </ul>
Konsistentnost uporabe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dosledno sledimo navodilom uporabe elementa.</li> </ul>
Relativne prednosti	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Uporaba elementa zviša produktivnost.</li> <li>– Uporaba elementa izboljša kakovost dela.</li> </ul>
Sociološka kompatibilnost	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Uporaba elementa je združljiva z vsemi aspekti procesa.</li> </ul>
Kompleksnost	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Uporaba elementa je jasna in razumljiva.</li> <li>– Uporaba elementa je enostavna.</li> </ul>
Podpora vodstva	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vodstvo podpira uporabo elementa.</li> </ul>
Predstavljaljivost rezultatov	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Brez zadržkov in težav se lahko predstavijo rezultati uporabe elementa.</li> <li>– Rezultati uporabe elementa so očitni.</li> <li>– Brez težav se lahko predstavi, če je uporaba elementa koristna ali ne.</li> </ul>
Dostopnost do znanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Imamo dovolj možnosti za pridobivanje znanja o elementu.</li> </ul>

Tabela 3.1: Seznam dimenzij in karakteristik sociološkega vidika.

Tabela 3.2 vsebuje seznam karakteristik določene tehnične dimenzije.

<b>Dimenzija evalvacije procesa razvoja programske opreme</b>	<b>Karakteristika/e določene tehnične dimenzije</b>
Negotovost	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Možnost, da IT oddelek ne bo potreboval določenih elementov v prihodnosti.</li> </ul>
Frekvenca uporabe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Priložnost za uporabo elementa se pojavi pogosto.</li> </ul>
Posledice elementa na sistem	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Element prispeva k razvoju uporabnejšega sistema.</li> <li>– Element prispeva k razvoju zanesljivejšega sistema.</li> <li>– Element prispeva k razvoju sistema, ki ga je lažje vzdrževati.</li> <li>– Element prispeva k razvoju sistema, v katerem je omogočena ponovna uporaba komponent.</li> </ul>
Posledice elementa na skladnost sistema	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Element pripomore k bolj skladnemu in popolnemu sistemu.</li> </ul>

Posledice elementa na projekt	<ul style="list-style-type: none"><li>– Element prispeva pri izboljšanju kontrole projekta.</li><li>– Element prispeva pri izboljšanju kvalitete projektnih planov.</li><li>– Element prispeva k izboljšanju dokumentacije in sledljivosti projekta.</li><li>– Element vpliva na zmanjšanje tveganj in problemov.</li><li>– Element omogoča boljšo oceno tveganj projekta.</li><li>– Element prispeva k zmanjšanju števila problemov projekta.</li></ul>
Posledice elementa na uporabnika	<ul style="list-style-type: none"><li>– Element rešuje dvoumno komunikacijo med uporabniki.</li><li>– Element pripomore k zmanjšanju konfliktov med uporabniki ter njihovimi odgovornostmi.</li><li>– Element omogoča sodelovanje med uporabniki.</li></ul>
Posledice elementa na organizacijo	<ul style="list-style-type: none"><li>– Element prispeva k doseganju ciljev organizacije.</li><li>– Element prispeva k izboljšanju ugleda organizacije.</li></ul>
Posledice elementa na stranke	<ul style="list-style-type: none"><li>– Element prispeva k boljšemu uporabnikovem pregledu nad projektom.</li><li>– Element prispeva k izboljšanju splošnega zadovoljstva stranke nad organizacijo.</li><li>– Element upošteva zahteve stranke.</li></ul>
Tehnična prilagodljivost	<ul style="list-style-type: none"><li>– Možnost prilagajanja elementa različnim tehničnim zahtevam.</li></ul>

Skladnost z informacijskimi tehnologijami	<ul style="list-style-type: none"><li>– Element je usklajen z informacijskimi tehnologijami v razvojni ekipi.</li><li>– Element je skladen z internimi standardi razvoja IS.</li></ul>
---	--

Tabela 3.2: Seznam dimenzij in karakteristik tehničnega vidika.

Tabela 3.3 vsebuje seznam karakteristik določene ekonomske dimenzije.

<b>Dimenzija evalvacije procesa razvoja programske opreme</b>	<b>Ekonomska karakteristika</b>
Finančna perspektiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Element prispeva k zmanjšanju potrebnega časa za dokončanje projekta.</li> <li>– Element prispeva k zmanjšanju stroškov projekta.</li> <li>– Uporaba elementa pripomore k povečanju prihodkov.</li> </ul>
Perspektiva kupcev	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Element pripomore k boljši kvaliteti izvedbe.</li> <li>– Element pripomore k hitrejšem času izvedbe.</li> </ul>
Perspektiva poslovnih procesov	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Element pripomore k večji učinkovitosti in produktivnosti.</li> <li>– Element je primeren glede na znanje in izkušnje razvojne ekipe.</li> </ul>
Perspektiva učenja in inovacij	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Možnost prilagoditve elementa, da zadosti potrebam različnim nivojem izkušenj in znanja uporabnikov.</li> <li>– Element omogoča pridobivanje novih znanj zaposlenih.</li> </ul>

Tabela 3.3: Seznam dimenzij in karakteristik ekonomskega vidika.

Pri analizi in evalvaciji posameznih elementov metodologije razvoja informacijskih sistemov si pomagamo s sedemstopenjsko Likertovo lestvico. Uporaba Likertove lestvice je uveljavljena in široko razširjena pri merjenju mnenj in odgovorov pri različnih vprašalnikih oziroma anketah [36].

Pri analizi smo se osredotočali na elemente metodologije, ki so bili podpov-

prečno ocenjeni z vsaj enega vidika (sociološki, tehnični, ekonomski). Množica takšnih elementov je sestavljala predlog nabora elementov metodologije, ki smo jih predstavili vodstvu podjetja. Ocene izbranih elementov metodologije razvoja informacijskih sistemov tvorijo rezultate evalvacijskega dela. Rezultate evalvacijskega dela smo vnesli v vhod našega preslikovalnega dela. Opis preslikovalnega dela je opisan v naslednjem poglavju.

## 3.2 Preslikovalni del

V tem poglavju je opredeljen preslikovalni del našega ogrodja. Opredeljeno je, na kakšen način uporabimo rezultate iz evalvacijskega dela, izvajanje preslikovalnega dela, kako karakteristike elementa vplivajo na izbor hevristik ter kako je predstavljen preslikovalni del. Predstavljene so tudi možne dopolnitve preslikovalnega dela.

Evalvacijski in preslikovalni del ogrodja sta tesno povezana. Evalvacijski del tvori rezultate, ki jih uporabimo pri izvajanju preslikovalnega dela ogrodja. Na podlagi karakteristik evalvacijskih modelov smo pripravili trditve, ki smo jih upoštevali pri pripravi vprašalnika.

V izvajanju preslikovalnega dela za vsak ocenjen element metodologije razvoja informacijskih sistemov določimo vpliv karakteristik izbranega elementa na izbor hevristik. Vpliv karakteristik na hevristike je izražen v obliki preslikovalnih pravil. Izvajanje preslikovalnega dela se konča, ko dobimo rezultate za vsak ocenjen element metodologije razvoja IS.

Vplivi karakteristik na hevristike se kažejo **neposredno** iz posameznih opisov (prednosti in slabosti) hevristik ali **posredno**, kjer na podlagi literature in opisov hevristik izrazimo vpliv karakteristike elementa na izbor hevristik.

Primer: *Uporaba hevristike X poveča kompleksnost elementa. Če v literaturi najdemo naslednjo dokazano trditev: "Slabša prilagodljivost elementa vpliva na povečanje kompleksnosti elementa", to pomeni, da lahko rečemo, da karakteristika, ki izraža slabšo prilagodljivost elementa, vpliva na uporabo hevristike X, ki poveča kompleksnost elementa.*

Preslikovalni del je predstavljen s preslikovalno tabelo 3.4. V tabeli so v vrsticah posamezne karakteristike evalvacijskega modela, v stolpcih pa posamezne heuristike, ki se uporabljajo v splošnih poslovnih procesih. V paru vrstica–stolpec imamo vrednost (preslikovalno pravilo), ki nam pove, kako karakteristika elementa metodologije razvoja informacijskih sistemov vpliva na izbor heuristike. Možne vrednosti preslikovalnega pravila so -1, 0, 1. Definicija in uporaba preslikovalnega pravila je opisana na koncu trenutnega poglavja 3.2.

V prihodnosti bi preslikovalno tabelo lahko razširili z dodatnimi karakteristikami. To bi lahko storili v primeru, če bi za določeno karakteristiko našli še dodatno preslikavo, ki bi temeljila na podlagi opisa heuristike, nove heuristike ali novega posrednega vira.

<b>Vidik-karakteristika/Heuristika</b>	<b>Heuristika 1</b>	<b>Heuristika 2</b>	<b>Heuristika N</b>
<b>Vidik 1</b>			
Karakteristika 1.1.	Pravilo 1.1./1.	Pravilo 1.1./2.	Pravilo 1.1./N.
Karakteristika 1.2.	Pravilo 1.2./1.	Pravilo 1.2./2.	Pravilo 1.2./N.
<b>Vidik 2</b>			
Karakteristika 2.1.	Pravilo 2.1./1.	Pravilo 2.1./2.	Pravilo 2.1./N.
Karakteristika 2.2.	Pravilo 2.2./1.	Pravilo 2.2./2.	Pravilo 2.2./N.
Karakteristika 2.3.	Pravilo 2.3./1.	Pravilo 2.3./2.	Pravilo 2.3./N.

Tabela 3.4: Struktura preslikovalne tabele.

### Pravila za preslikave med hevristikami in karakteristikami

V tem delu poglavja so predstavljene vrednosti pravil in način računanja vrednosti preslikave za par karakteristika–hevristika. Predstavljeni so primeri uporabe, na kakšen način določamo vrednosti pravila.

Ogrodje, ki je uporabljeno za optimizacijo razvojnih procesov vsebuje pravila za preslikavo med karakteristikami posameznih vidikov evalvacijskih modelov in hevristikami. Pravila so definirana s pomočjo opisov hevristik in s pomočjo ostale literature, kjer so trditve uspešno uporabljene in preverjene. Končno pravilo ima lahko vrednosti 1, -1 ali 0, odvisno od utemeljitve in vsebine posamezne karakteristike ter hevristike.

Vrednost pravila:

- **-1:** Če se trditev karakteristike **ujema** z elementi opisa hevristike ali z drugimi relevantnimi viri.
- **1:** Če se trditev karakteristike **ne ujema** z elementi opisa hevristike ali z drugimi relevantnimi viri.
- **0:** Če za trditev karakteristike **ne najdemo** ustreznega vira, ki bi nam potrdil vsebino karakteristike.

Vrednost preslikave se izračuna na naslednji način:

$$X = P * U_v * U_d * \frac{V_t}{(M_{vt} * S_{vt})}, \quad (3.1)$$

X predstavlja vrednost preslikave za par karakteristika–hevristika, P predstavlja pravilo (možne vrednosti: -1, 0, 1),  $U_d$  predstavlja utež dimenzije,  $U_v$  predstavlja utež vidika,  $V_t$  ocenjeno vrednost karakteristike,  $M_{vt}$  predstavlja maksimalno možno vrednost karakteristike (v našem vprašalniku je to vrednost 3),  $S_{vt}$  predstavlja število vseh karakteristik znotraj dimenzije.

**Primer 1. Pravilo -1:** Hevristiko predlagamo v primeru, če je ocenjena vrednost karakteristike negativna ter če iz opisa hevristike lahko rečemo, da bo po njeni uporabi to pozitivno vplivalo na element metodologije razvojnega procesa IS. Če je trditev vprašalnika pripadajoče karakteristike pozitivno ocenjena, to pomeni, da hevristike ne predlagamo, ker njena uporaba ni potrebna.



**Primer 2. Pravilo 1:** Če hevrstika ali drugi relevanten vir vsebuje vsebino oziroma lastnosti karakteristike elementa kot pogoj za uporabo hevrstike, potem nastavimo pravilo na 1. Če je ocenjena vrednost karakterisike negativna, potem hevrstike ne predlagamo. V tem primeru ne moremo trditi, da bo hevrstika pozitivno vplivala na element metodologije razvojnega procesa IS.

**Primer 3. Pravilo 0:** Pravilo 0 se uporabi, če za karakteristiko elementa in hevrstiko ne najdemo ustrezne preslikave. S pravilom 0 poskrbimo, da preslikava ne vpliva na nabor predlaganih hevrstik.

V poglavju Dodatek A so predstavljena in opisana vsa pravila, ki se pojavijo v našem ogrodju.

### **3.3 Seleksijski del**

V tem poglavju je predstavljen seleksijski del našega ogrodja. Predstavljeni so rezultati ogrodja, kako se uporabljajo ter kako se preveri učinkovitost našega ogrodja.

Seleksijski del ogrodja nam predstavi rezultate preslikovalnega dela. Za celoten proces razvoja informacijskega sistema dobimo nabor hevristik, ki jih predlagamo, da se upoštevajo pri izboljšanju samega procesa razvoja informacijskih sistemov.

Nabor hevristik pripravimo glede na padajoči vrstni red uporabe predlaganih hevristik. Vrstni red določimo na podlagi skupne vrednosti, ki jo ima hevristika za posamezen element metodologije razvoja informacijskega sistema. Vrednost hevristike izračunamo na podlagi pravil in deležev vidikov oziroma dimenzij, ki se upoštevajo pri izvajanju preslikovalnega dela. Podroben opis določanja vrednosti je opisan v poglavju 3.2.

Nabor hevristik pripravimo za vsak element metodologije, ki smo ga ocenjevali. V našem primeru so to posamezne aktivnosti razvojnega procesa informacijskega sistema.

Učinkovitost ogrodja preverimo tako, da rezultate preslikovalnega dela, ki so v obliki seznama hevristik, predstavimo vodstvu podjetja. Vodstvo poda mnenje o ustreznosti in koristi predlaganih hevristik za njihove razvojne procese. Na podlagi njihovih mnenj o ustreznosti posameznih hevristik lahko ugotovimo ali so rezultati ogrodja relevantni in netrivialni za določeno podjetje.

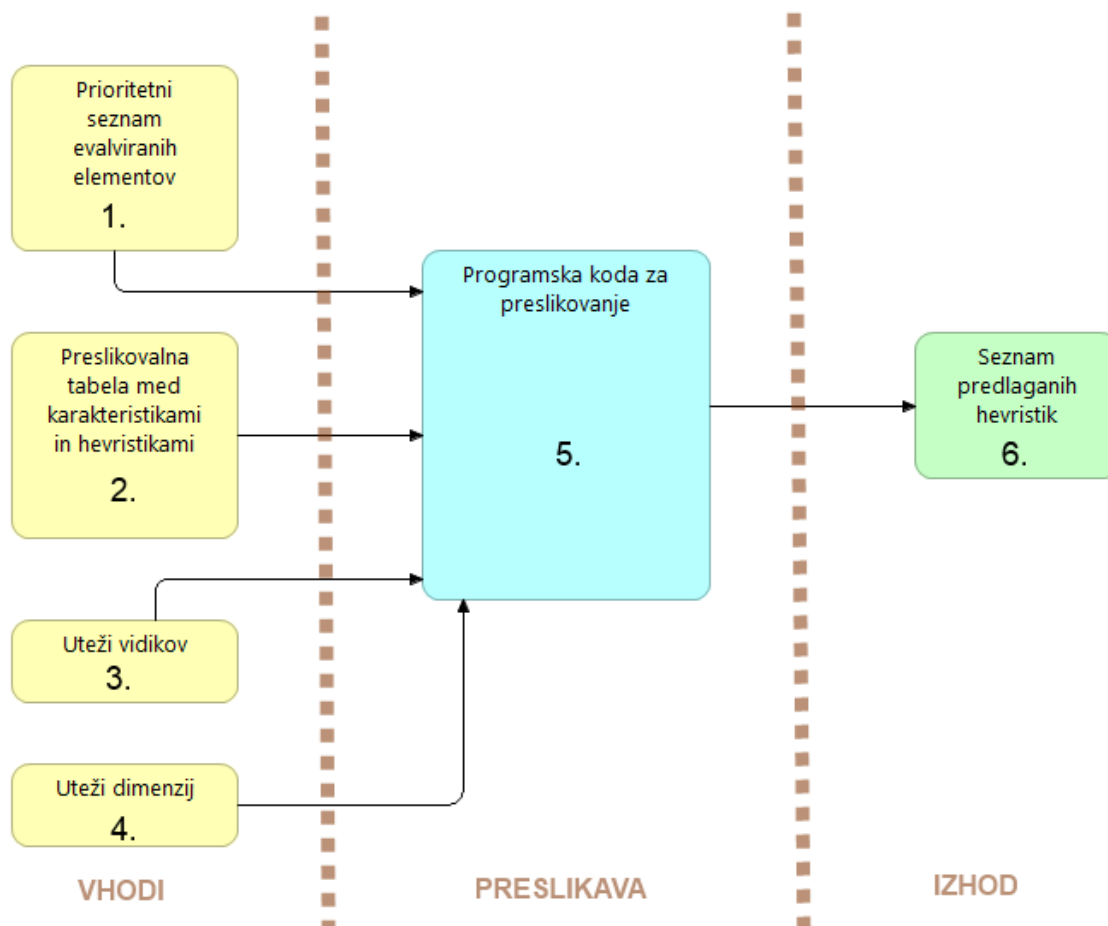
## Poglavje 4

# Programska podpora ogrodju

Za potrebe izvajanja in predstavitve ogrodja je pripravljen prototip. Prototip programske in vsebinsko vključuje vse tri dele ogrodja (evalvacijski, preslikovalni in selekcijski). Prototip je zgrajen kot namizna aplikacija, ki je sestavljen iz vhodnih parametrov, programske kode za preslikovanje in izhodnih rezultatov. Za izvajanje aplikacije je potrebno na napravi imeti nameščen operacijski sistem Microsoft Windows in okolje .NET.

Struktura programske podpore je predstavljena na sliki 4.1 in vsebuje naslednje elemente:

- Pioritetni seznam evalviranih elementov
- Preslikovalna tabela, ki vsebuje preslikave med karakteristikami in hevristikami
- Uteži vidikov
- Uteži dimenzij
- Programska koda za preslikovanje
- Seznam hevristik



Slika 4.1: Ekranska maska namizne aplikacije.

Na sliki 4.1 so vhodi predstavljeni s številkami 1., 2., 3. in 4. V nadaljevanju so vhodi podrobneje predstavljeni.

Naslednji element je na sliki 4.1 označen s številko 1. Za vhod pripravimo vhodni datoteki. Prva datoteka (slika 4.2) vsebuje **prioritetni seznam evalviranih elementov** razvojnih procesov IS, ki smo jih ocenjevali in vključili v naš preslikovalni del. Način priprave prioriteteznega seznama elementov za vhodno datoteko je predstavljen v poglavju 5.3.1. Posamezne elemente razvojnih procesov IS ocenimo po prioriteti glede na število podpovprečno ocenjenih dimenzij (tehnična, sociološka, ekonomska). Prioritetni seznam je v formatu Excel, kjer imamo vsako aktivnost procesa zapisano v eni vrstici. Stolpci predstavljajo povprečno oceno po

posameznih trditvah vprašalnika, ki jih lahko preslikamo na definirane karakteristike v preslikovalni tabeli.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1		Sociološki vidik										
2	ID_ELEMENTA	1. Trditev	2. Trditev	3. Trditev	4. Trditev	5. Trditev	6. Trditev	7. Trditev	8. Trditev	9. Trditev	10. Trditev	11. Trditev
3	22 - Korektivni ukrep za izdelek/proces	0	0	0	0,33	0	1	0,67	0,67	-1	0	0,
4	49 - Poročanje o pregledih in meritvah	-1	0	0	0	0	2	2	1	-0,5	0,25	0,
5	66 - Uporaba metrik	0	0	1	0	0	2	1	1	-1	0	
6	67 - Poročanje o meritvah	-1	0	0	0	0	2	1	0	-0,5	-1	0,
7	69 - Zaključek projekta	0	0	0	0	0	1	1	1	-1	-1	0,
8	21 - Pobuda za uvedbo metrike									-1,33	0	1,3
9	45 - Ocena obsega dela in tveganj	2	1	0	1	-1	2	-1	-2	-2,5	2	2,2

Slika 4.2: Izvleček datoteke, ki vsebuje prioritetni seznam elementov.

Naslednji element je na sliki 4.1 označen s številko 2. Druga datoteka vsebuje preslikovalno tabelo, ki je v formatu Excel (slika 4.3). **Preslikovalna tabela** vsebuje pravila in preslikave med karakteristikami evalvacijskega modela in hevriстикami.

		TEHNOLOŠKE HEVRISTIKE			
		Avtomatizacija aktivnosti	Prednosti he	Integracija/povezovanje tehnologij	Z uvedbo no
2	Sociološki elementi				
3	Frekvenca uporabe, če imate priložnost za to				
4	Element se uporablja vedno, ko se pojavi priložnost za njegovo uporabo				0 26.
5	Konsistentnost uporabe (zaznani atributi elementa)				
6	Dosledno sledimo navodilom uporabe elementa				
7	Relative prednosti				
8	Uporaba elementa zviša produktivnost	-1 19.			0
9	Uporaba elementa izboljša kakovost dela	0			-1 27.
10	Sociološka kompatibilnost (združljivost)				
11	Uporaba elementa je združljiva z vsemi aspekti procesa				
12	Kompleksnost				
13	Uporaba elementa je jasna in razumljiva				-1 28.
14	Uporaba elementa je enostavna				-1 28.
15	Podpora vodstva				
16	Vodstvo podpira uporabo elementa				1 29.
17	Predstavitve rezultatov (zaznani atributi predstavitve)				
18	Brez zadržkov in težav se lahko predstavijo rezultati uporabe elementa	0			0
19	Rezultati uporabe elementa so očitni	0			
20	Brez težav se lahko predstavi, če je uporaba elementa koristna ali ne	0			
21	Dostopnost do znanja				
22	Imamo dovolj možnosti za pridobivanje znanja o elementu (tutorials, izobraževanja...)				1 35.
23	Tehnični elementi				
24	Negotovost				
25	Možnost, da IT oddelek ne bo potreboval določenih elementov v prihodnosti	1 21.			
26	Frekvenca uporabe (pogostost uporabe)				
27	Priložnost za uporabo elementa se pojavi pogosto				
28	Posledice elementa na sistem, ki bo implementiran				
29	Element prispeva k razvoju bolj uporabnega sistema (lažji za uporabo)	-1 20.			-1 30.
30	Element prispeva k razvoju bolj zanesljivega sistema	-1 20.			-1 30.
31	Element prispeva k razvoju sistema, katerega je lažje vzdrževati	-1 20.			-1 30.
32	Element prispeva k razvoju sistema v katerem je omogočena ponovna uporaba komponent	0			-1 30.
33	Posledice elementa na skladnost sistema				
34	Element pripomore k bolj skladnemu in popolnemu sistemu				-1 30.
35	Posledice elementa na prihodek				

Slika 4.3: Izvleček preslikovalne tabele.

Naslednja elementa sta na sliki 4.1 označeno s številko 3. in 4. Poleg obeh datotek smo za vhod predvideli tudi nastavljanje parametrov, ki predstavljajo **delež** vpliva po posameznemu vidiku in delež vpliva po posameznih dimenzijah znotraj vidika.

Na sliki 4.1 je preslikava označena s številko 5. **Programska koda za preslikovanje** na podlagi vhoda pripravi seznime predlaganih hevristik po naslednjem postopku:

1. Program odpre datoteko s prioritetnim seznamom posameznih ocenjenih elementov razvoja IS in shrani podatke v začasno podatkovno zbirko.
2. Program odpremo datoteko s preslikovalno tabelo.
3. Program izbere prvi/naslednji element oziroma aktivnost iz začasne podatkovne zbirke.
4. Program izbere prvo/naslednjo oceno trditve vprašalnika izbranega elementa.
5. Program se sprehodi čez pripadajoče karakteristike modela, ki se nanašajo na posamezne trditve vprašalnika izbranega elementa za vsako hevristiko posebej.
6. Program prebere vrednost pravila iz preslikovalne tabele.
7. Program izračuna vrednost, ki jo shrani v začasno podatkovno zbirko. Program vrednost izračuna s pomočjo formule 3.1.
8. Program ponavlja točke od 3. do 7. dokler ne pride do konca. Na koncu imamo v programu podatkovno zbirko, ki vsebuje seznam vseh posameznih elementov, ki vsebujejo izračunane pripadajoče vrednosti posameznih hevristik.
9. Program seznam predlaganih hevristik pripravi tako, da sešteje vrednosti istoležnih hevristik posameznega elementa ter jih na koncu sortira padajoče. Na koncu program prikaže seznam predlaganih hevristik, kjer imamo na prvem mestu hevristiko, ki ima največjo težo.







# Poglavje 5

## Študija primera

V tem poglavju je predstavljen raziskovalni pristop študije primera (poglavje 5.1). V poglavju 5.2 je predstavljena študija primera v izbranem podjetju vključno z načrtovanjem raziskave, načinom zbiranja in analize podatkov. V zadnjem delu (poglavje 5.3) so predstavljeni rezultati študije primera.

### 5.1 Opis metodologije

Študija primera je raziskovalni pristop, ki se ukvarja z raziskovanjem in testiranjem novih modelov, konceptov, rešitev. Metoda študije primera definira, kako mora raziskovalec preizkusiti veljavnost teoretičnih konceptov in modelov v praksi [4].

V naši študiji primera je uporabljen **kvantitativni pristop** v okviru statističnega dela in priprave anket našega ogrođa in **kvalitativni pristop**, ki je uporabljen pri preverjanju učinkovitosti našega ogrođa skozi intervjuje in pogovore z vodstvom.

V okviru študije primera so izvedene naslednje aktivnosti [4]:

- **Načrtovanje študije primera:** je usmerjanje raziskovalca v proces zbiranja, načrtovanja analiziranja in načrtovanja načina interpretacije rezultatov.
- **Priprava na zbiranje dokazov:** v tej fazi se je potrebno držati pravil in postopkov zbiranja podatkov. Za zbiranje podatkov moramo imeti narejen načrt, pripravljen seznam virov in kontaktov ter pripravljen nabor vprašanj, ki jih bomo uporabili.

- **Zbiranje in analiza podatkov:** pri kvantitativnem pristopu podatke pridobimo iz vprašalnikov. Pridobljene informacije ustrezno statistično obravnavamo.
- **Poročanje o rezultatih.**

## 5.2 Študija primera na izbranem podjetju

V tem poglavju je predstavljena študija primera na izbranem podjetju. V poglavju 5.2.1 so predstavljeni podatki o podjetju in študija primera nad vsemi deli našega ogrodja. V poglavju 5.2.2 so predstavljeni elementi podjetja, ki so bili vključeni v našo raziskavo.

### 5.2.1 Predstavitev študije primera

V nadaljevanju je predstavljen potek študije primera na izbranem podjetju. Študija primera je izvedena v resničnem in majhnem podjetju, ki ima zaposlenih približno 40 ljudi.

Podjetje se ukvarja z razvojem naprednih informacijskih sistemov, ki zagotavljajo učinkovito vodenje in podporo poslovnih procesov. Naročnikom omogočajo doseganje zastavljenih ciljev in konkurenčno prednost na tržišču.

Poleg razvoja informacijskih rešitev se podjetje ukvarja z izvajanjem svetovanja, analize, projektnega vodenja, systemske storitve, podpore uporabnikom in s svetovanjem na področju prenove poslovnih procesov. Podjetje uporablja lastno metodologijo razvoja informacijskih sistemov, ki je bila razvita na podlagi dobrih praks ter glede na priporočila standardov, kot ISO 9001:2008, ki se osredotoča predvsem na učinkovitost sistema vodenja kakovosti pri izpolnjevanju zahtev odjemalcev in standarda ISO/IEC 27001, ki se osredotoča na področje informacijske varnosti.

V poslovnih in razvojnih procesih podjetja je ugotovljeno, da se zaposleni pojavljajo v 13-ih različnih vlogah, kjer ima lahko določeni uporabnik več različnih vlog. Tabela 5.1 vsebuje podatke o uporabniških vlogah v podjetju ter o odgovornostih in pristojnostih posameznih vlog.

Uporabniška vloga	Odgovornosti in pristojnosti uporabnika
Vodja projekta	<ul style="list-style-type: none"><li>– sodeluje z glavnim arhitektom rešitve, tako da dobi njegovo potrditev za planirano arhitekturo rešitve,</li><li>– aktivno sodeluje pri pripravi vzpostavitvenih dokumentih projekta in poslovnih vidikih projekta,</li><li>– aktivno sodeluje pri pripravi ponudbe,</li><li>– prevzame odgovornost za celovitost planiranja, izvajanja, nadziranja in zaključevanja projekta,</li><li>– skrbi za obvladovanje sprememb in ustreznega verzioniranja kode,</li><li>– izvaja postopke obvladovanja obsega projekta,</li><li>– izvaja časovno planiranje in kontrolo nad izvajanjem termiskega plana,</li><li>– zagotavlja kakovost izdelkov,</li><li>– upravlja z dodeljenimi človeškimi in drugimi viri,</li><li>– meri doseganje koristi projekta,</li><li>– poroča o doseganju ciljev vodenja in izvedbe projekta.</li></ul>
Vodstvo podjetja	<ul style="list-style-type: none"><li>– aktivno sodeluje in izvaja pripravo in pregled pogodb,</li><li>– sodeluje pri podpisu pogodbe,</li><li>– odloča o izvajanju novih projektov,</li><li>– predlaga korektivne in preventivne ukrepe.</li></ul>

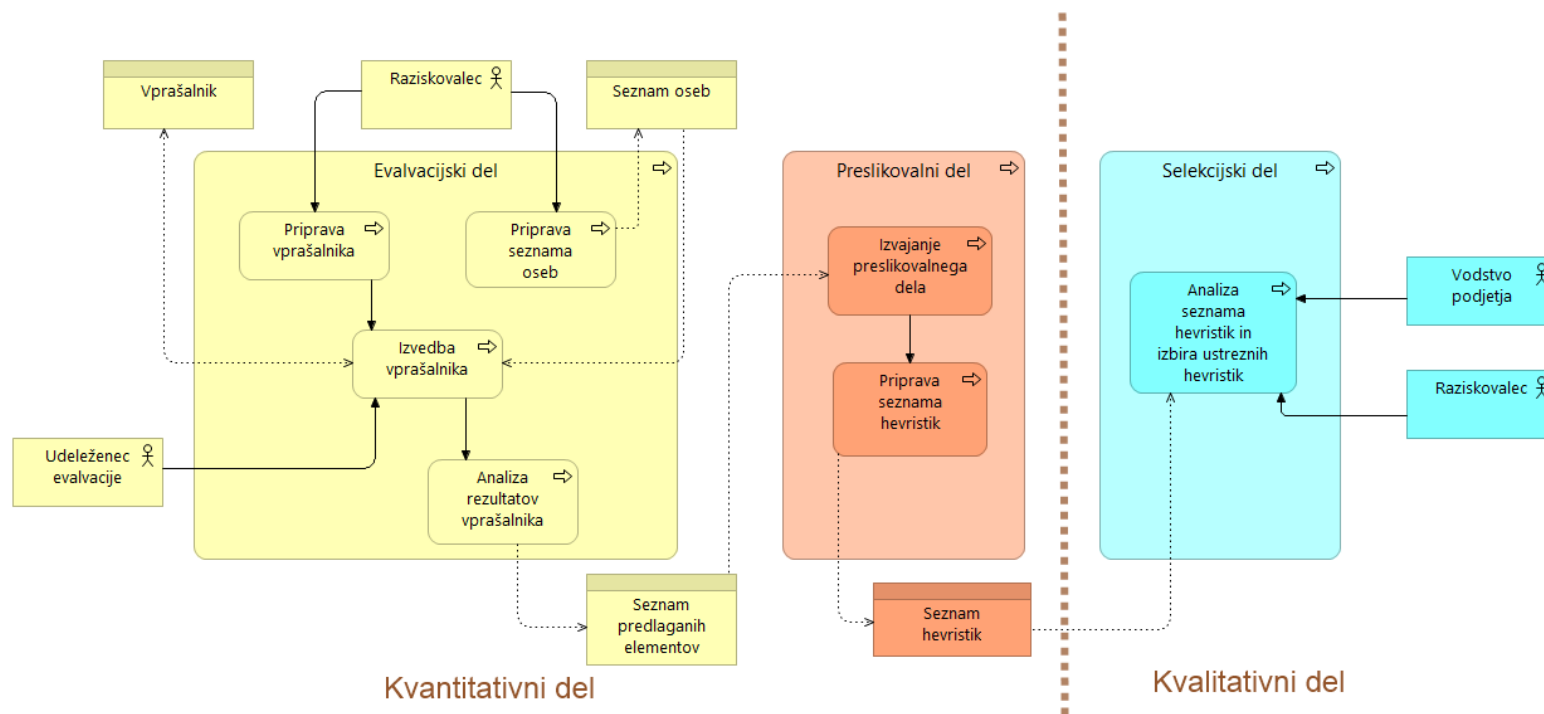
Strokovni vodja področja	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sodeluje pri izdelavi ponudbe in pri tehničnem delu vzpostavitvenega dokumenta projekta,</li> <li>– sodeluje pri tehničnem snovanju rešitve (uporaba razvojnih orodij in tehnik),</li> <li>– sodeluje pri postavitvi arhitekturne rešitve,</li> <li>– potrjuje tehnično zasnovo sistema,</li> <li>– sodeluje pri pripravi procesnih in podatkovnih modelov,</li> <li>– skrbi, da razvoj poteka v skladu s sprejetimi tehnično razvojnimi standardi,</li> <li>– skrbi za prenos dobrih praks s tehničnega področja,</li> <li>– skrbi za ustreznost novih tehnologij in inovacij.</li> </ul>
Član skupine za kakovost	<ul style="list-style-type: none"> <li>– skrbi za skladnost izvajanja z opredeljenimi zahtevami,</li> <li>– upravlja z zahtevami.</li> </ul>
Član skupine za upravljanje zahtev	<ul style="list-style-type: none"> <li>– skrbi za pripravo in popis vseh zahtev, ki se pojavljajo v projektu,</li> <li>– upravlja z novimi zahtevami ter skrbi za skladnosti izvedbe z zahtevami.</li> </ul>

Član projektne skupine	<ul style="list-style-type: none"><li>– aktivno poroča o statusu izdelkov, za katere so zadolženi,</li><li>– vodjam predlaga korektivne in preventivne ukrepe,</li><li>– rešuje odprte zadave, ki se nanašajo na projekt,</li><li>– skrbi za pripravo tehničnih in vsebinskih izdelkov projekta skladno z zahtevami, standardi in predpisi,</li><li>– pripravlja in izvaja predavanja,</li><li>– izvaja podporo uporabnikom.</li></ul>
Član koordinacijske skupine	<ul style="list-style-type: none"><li>– skrbi za nova naročila ter posreduje odobrena naročila v izvajanje,</li><li>– skrbi za skladnosti izvedbe z zahtevami naročila,</li><li>– identificira potencialne probleme in skrbi, da jih je čim manj.</li></ul>
Naročnik/uporabnik	<ul style="list-style-type: none"><li>– skrbi za definiranje zahtev,</li><li>– izvaja testiranje in ustrezno poroča rezultate testiranja,</li><li>– skrbi za prevzem izdelka in upravlja s pogodbo in njenimi elementi.</li></ul>
Vodja kakovosti	<ul style="list-style-type: none"><li>– pripravlja in izvaja presojo v procesu in projektih ter poroča o rezultatih presoje,</li><li>– predlaga korektivne ukrepe,</li><li>– podaja pobudo za uvedbo metrik, sodeluje pri njihovem definiranju in uvajanju,</li><li>– podaja oceno ustreznosti metrik.</li></ul>

Nosilec naloge (razvijalec, tester)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– skrbi za pripravo tehničnih in vsebinskih izdelkov projekta (priprava poročil o testiranju, navodil za uporabo),</li> <li>– skrbi za upravljanje dokumentacije (arhiviranje dokumentacije, spreminjanje, distribucija in obveščanje o spremembi internih navodil),</li> <li>– sodeluje pri načrtovanju prevzemnega testiranja ter pripravlja poročilo o testiranju,</li> <li>– izvaja ukrepe in spremembe konfiguracijskega elementa, predlaga izboljšave,</li> <li>– sodeluje pri testiranju končnega izdelka.</li> </ul>
Vodja elementa konfiguracije	<ul style="list-style-type: none"> <li>– skrbi za planiranje in upravljanje konfiguracije elementa.</li> </ul>
Član kolegija	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sprejema odločitve o nadaljevanju postopka ali projekta,</li> <li>– skrbi za pregled pogodbe,</li> <li>– sodeluje pri pripravi poslovnega načrta.</li> </ul>
Član skupine za presojo	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sodeluje pri pripravi presoje,</li> <li>– predlaga korektivne in preventivne ukrepe.</li> </ul>

Tabela 5.1: Seznam uporabniških vlog in odgovornosti.

Naslednja slika 5.1 prikazuje vse dele našega ogrodja, nad katerimi je izvedena raziskava v izbranem podjetju. V evalvacijskem in preslikovalnem delu je uporabljen kvantitativni pristop. V selekcijskem delu pa kvalitativni.



Slika 5.1: Procesni diagram izvedbe raziskave.

V evalvacijskem delu raziskave je pripravljen vprašalnik, ki vsebuje 26 vprašanj. Vsako vprašanje se ustrezno preslika na karakteristike posameznega vidika elementa razvoja IS, po katerih so strukturirana vprašanja. Vprašanja so sestavljena na osnovi sociološkega, tehničnega in ekonomskega vidika. Primer vprašalnika se nahaja v dodatku B. V naslednjem koraku je pripravljen seznam oseb v podjetju, ki so odgovarjali na vprašalnike. Seznam oseb smo pripravili tako, da smo pokrili celoten proces razvoja informacijskih sistemov v izbranem podjetju. To pomeni, da za vsako popisano aktivnost ali proces obstaja vsaj ena oseba, ki je odgovorila na vprašalnik. Vsak vprašalnik je vezan na določeno osebo in element, na katera se tičejo posamezna vprašanja oziroma trditve. Osebe so na vprašalnik odgovorile, tako da so za vsako trditev označili njihovo strinjanje s trditvijo. Lestvica strinjanja je na intervalu od -3 do 3, kjer -3 pomeni "Močno se ne strinjam" in 3 pomeni "Močno se strinjam". V evalvacijo je vključenih 18 oseb, ki so se v določenih primerih pojavljale v različnih vlogah. Vključenih je 8 razvijalcev in testerjev, 3 osebe iz vodstva podjetja, 5 vodij projektov in 2 tehnični vodji. Identificiranih je 73 elementov, ki smo jih s pomočjo vprašalnikov evalvirali. Elementi so predstavljeni v naslednjem podpoglavju 5.2.2 v tabeli 5.2. V evalvacijo je zajet celoten proces razvoja informacijskih sistemov v podjetju. Od načrtovanja izvedbe projekta, realizacije projekta, upravljanja dokumentacije do pomoči uporabnikov in zaključka projekta. Analizirani podatki naše evalvacije so pripravljeni v obliki razsevnih diagramov in seznama elementov, ki so primerni za izboljšanje. Predstavitev rezultatov evalvacijskega dela je predstavljen v podpoglavju 5.3.1.

Raziskava nad preslikovalnim delom je izvedena nad podatki, ki smo jih dobili kot rezultate našega evalvacijskega dela. V preslikovalni del je vnesen seznam elementov, ki jih lahko izboljšamo. Po izvedbi preslikovalnega dela smo pripravili seznam primernih hevristik za vsak element iz vhodnega seznama. Rezultati preslikovalnega dela so analizirani v podpoglavju 5.3.2.

Raziskava nad selekcijskim delom je izvedena nad seznamami hevristik, ki nam jih je predlagal naš preslikovalni del. V tem delu smo uporabili kvalitativni pristop, kjer smo podatke preslikovalnega dela analizirali skozi intervjuje in pogovore z vodstvom podjetja. Vodstvo podjetja je izbralo njim primerne hevristike za posamezen element. Rezultati selekcijskega dela so predstavljeni v podpoglavju 5.3.3.



### 5.2.2 Predstavitev elementov razvojnega procesa IS podjetja

V naslednjem podpoglavju so v tabelarični obliki predstavljene značilnosti evalviranih elementov (aktivnosti) razvoja IS. Za vsak element smo določili, v kateri proces spada in predstavili naloge, ki se izvajajo v sklopu elementa. Podrobnosti procesov in povezave med aktivnostmi procesa so predstavljene v dodatku D. Zanjeli smo tiste procese razvoja IS v podjetju, ki so v njihovih internih dokumentih formalno opredeljeni.

Naslednja tabela 5.2 vsebuje seznam aktivnosti, ki se pojavljajo v procesu "Upravljanje zahtev". Vsaka aktivnost je označena s številko in predstavljena s kratkim povzetkom nalog, ki se pojavijo v aktivnosti.

Številka – Aktivnost procesa razvoja IS	Opis aktivnosti procesa razvoja IS
4 – Obravnava naročil in zahtev	Aktivnost spada v proces "Upravljanje zahtev". V aktivnosti član skupine za upravljanje zahtev obravnava nova naročila in zahteve naročnikov.
5 – Odobritev naročil	Član skupine za upravljanje zahtev skrbi za odobritev novih naročil in zahtev ter poročanje naročnikom o statusu naročila.
8 – Splošni opis zahtev	Član projektne skupine s pomočjo naročnika pripravi popis osnovnih zahtev. Po pripravi opisa se dokument uporabi kot predloga za podroben opis zahtev.
9 – Podroben opis zahtev	Član projektne skupine v sodelovanju z naročnikom podrobno zajame zahteve, ki bodo izhodišče za pripravo specifikacije.
10 – Upravljanje zahtev	Član skupine za upravljanje zahtev skrbi za usklajenost vseh aktivnosti znotraj procesa upravljanja zahtev.
24 – Pregled skladnosti izvedbe z zahtevami	Član skupine za upravljanje zahtev ali član projektne skupine preveri skladnost izvedbe projekta glede na razpoložljive vire projekta.

27 – Preliminarna ocena opisa zahtev	Član projektne skupine pripravi oceno zahtev, ki bodo v pomoč pri pisanju specifikacije zahtev.
28 – Naročanje zahtev	Naročnik pisno pripravi zahteve in jih posreduje članu projektne skupine v pregled.

Tabela 5.2: Aktivnosti procesa "Upravljanje zahtev".

Naslednja tabela 5.3 vsebuje seznam aktivnosti, ki se pojavljajo v procesu "Priprava in verifikacija uporabniške dokumentacije". Vsaka aktivnost je označena s številko in predstavljena s kratkim povzetkom nalog, ki se pojavijo v aktivnosti.

<b>Številka – Aktivnost procesa razvoja IS</b>	<b>Opis aktivnosti procesa razvoja IS</b>
11 – Verifikacija in vzdrževanje navodil za uporabo	Razvijalec in član projektne skupine pripravljata in vzdržujeta navodila za uporabo programskega izdelka. Navodila so v obliki dokumenta in so shranjena v dokumentnem sistemu, kjer se vzdržujejo posamezne verzije dokumenta ter njegove spremembe.
12 – Priprava dokumentacije za usposabljanje	Vodja projekta skupaj s testerjem pripravi dokumentacijo za usposabljanje uporabnikov naročnika. Dokument je shranjen v dokumentnem sistemu.
34 – Priprava navodil za uporabo	Razvijalec in tester pripravita navodila za uporabo programskega izdelka. Dokument je shranjen v dokumentnem sistemu.
61 – Priprava opisa programskega izdelka	Vodja projekta skupaj z razvijalcem pripravi opis programskega izdelka v obliki dokumenta, ki je na voljo naročniku.

Tabela 5.3: Aktivnosti procesa "Priprava in verifikacija uporabniške dokumentacije za programski izdelek".

Naslednja tabela 5.4 vsebuje seznam aktivnosti, ki se pojavljajo v procesu "Upravljanje konfiguracij programske opreme". Vsaka aktivnost je označena s številko in predstavljena s kratkim povzetkom nalog, ki se pojavijo v aktivnosti.

Številka – Aktivnost procesa razvoja IS	Opis aktivnosti procesa razvoja IS
6 – Odobritev spremembe elementa konfiguracije	Član konfiguracijske skupine sprejme odločitev o odobritvi spremembe elementa konfiguracije programskega izdelka. O njegovi odločitvi obvesti naročnika in odgovorno osebo za spremembo elementa konfiguracije.
13 – Verifikacija in validacija spremembe elementa konfiguracije	Član projektne skupine po spremembi elementa konfiguracije preveri skladnost spremembe z zahtevami in to zabeleži v dokumentnem sistemu.
39 – Izvedba spremembe elementa konfiguracije	Razvijalec spremeni element konfiguracije v skladu z zahtevami in navodili nadrejene osebe. Po spremembi elementa konfiguracije ustrezno obvesti nadrejeno osebo o spremembi.
58 – Postavitev osnovne verzije	Vodja konfiguracije elementa poskrbi za postavitev osnovne verzije konfiguracije, ki jo bo uporabljala programska oprema. Postavitev ustrezno dokumentira v dokumentnem sistemu.
59 – Validacija osnovne verzije	Vodja konfiguracije elementa preveri postavitev osnovne verzije in odpravi morebitne napake in težave. Validacijo ustrezno dokumentira v dokumentnem sistemu.
60 – Arhiviranje osnovne verzije	Vodja konfiguracije elementa ustrezno arhivira osnovno verzijo konfiguracije elementa v skladu z navodili, ki so dostopni v dokumentnem sistemu.
62 – Planiranje upravljanja konfiguracije	Vodja projekta načrtuje upravljanje konfiguracije v skladu z navodili, ki so shranjeni v dokumentnem sistemu.

63 – Validacija upravljanja konfiguracije	Vodja projekta po vsaki spremembi elementa konfiguracije preveri spremembe in obvesti uporabnika o statusu validacije.
64 – Spreminjanje, distribucija in obveščanje o spremembi projektne dokumentacije	Vodja projekta skrbi za spreminjanje in shranjevanje projektne dokumentacije v dokumentni sistem. Odgovoren je za distribucije in obveščanje uporabnikov ob spremembi projektne dokumentacije.
65 – Shranjevanje projektne dokumentacije	Vodja projekta shrani novo verzijo projektne dokumentacije v dokumentni sistem.

Tabela 5.4: Aktivnosti procesa "Upravljanje konfiguracij programske opreme".

Naslednja tabela 5.5 vsebuje seznam aktivnosti, ki se pojavljajo v procesu "Upravljanje dokumentacije". Vsaka aktivnost je označena s številko in predstavljena s kratkim povzetkom nalog, ki se pojavijo v aktivnosti.

<b>Številka – Aktivnost procesa razvoja IS</b>	<b>Opis aktivnosti procesa razvoja IS</b>
35 – Spreminjanje, distribucija in obveščanje o spremembi internih navodil	Razvijalec ali tester dopolnjuje dokument z navodili o razvoju/testiranju programske opreme. Dokument se dopolnjuje in verzionira v dokumentnem sistemu.
36 – Arhiviranje vseh tipov dokumentacije	Razvijalec in tester arhivirata vse tipe dokumentacije, ki se pojavijo pri njihovem delu (specifikacija, poročilo o testiranju, navodila za uporabo) v dokumentni sistem.

Tabela 5.5: Aktivnosti procesa "Upravljanje dokumentacije".

Naslednja tabela 5.6 vsebuje seznam aktivnosti, ki se pojavljajo v procesu

”Testiranje, prevzem in distribucija programskega izdelka”. Vsaka aktivnost je označena s številko in predstavljena s kratkim povzetkom nalog, ki se pojavijo v aktivnosti.

Številka – Aktivnost procesa razvoja IS	Opis aktivnosti procesa razvoja IS
29 – Izvedba in poročanje o testiranju	Naročnik s pomočjo testerja izvede testiranje na podlagi specifikacij o programski opremi ter poroča o rezultatih testiranja.
30 – Podpis prevzema	Naročnik in vodja projekta podpišeta dokument o prevzemu izdelka. Dokument se shrani v dokumentni sistem.
37 – Načrtovanje prevzemnega testiranja	Tester pripravi načrt za prevzemno testiranje na podlagi specifikacije zahtev programske opreme.
40 – Preliminarno testiranje in naročanje končnega testa	Tester na podlagi načrta testiranja pripravi preliminarno testiranje in v primeru uspešnega testa pripravi naročilo končnega testa.
41 – Priprava, izdelava in ažuriranje plana testiranja	Tester skrbi za pripravo in ažuriranje načrta testiranja. Verzije načrta testiranja se ustrezno vodijo v dokumentnem sistemu.

Tabela 5.6: Aktivnosti procesa ”Testiranje, prevzem in distribucija programskega izdelka”.

Naslednja tabela 5.7 vsebuje seznam aktivnosti, ki se pojavljajo v procesu ”Planiranje razvoja in kakovosti”. Vsaka aktivnost je označena s številko in predstavljena s kratkim povzetkom nalog, ki se pojavijo v aktivnosti.

Številka – Aktivnost procesa razvoja IS	Opis aktivnosti procesa razvoja IS
7 – Identifikacija dela in potencialnih problemov	Član koordinacijske skupine prevzame odgovornost za identifikacijo dela in potencialnih problemov, ki se pojavijo ob razvoju. Ugotovljene težave ustrezno dokumentira in obvesti nadrejeno osebo.
45 – Ocena obsega dela in tveganj	Vodja projekta in strokovni vodja področja ocenita obseg dela pri planiranju razvoja in kakovosti ter to ustrezno dokumentirata v dokumentni sistem.
46 – Izdelava planov razvoja in kakovosti	Vodja projekta skupaj s strokovno vodjo področja izdela plan razvoja projekta v obliki dokumenta in ustrezno shrani v dokumentni sistem.
47 – Obvladovanje projekta	Vodja projekta skrbi, da se projekt izvaja v skladu s točkami, ki so se določile ob začetku projekta. Vodja projekta obvladuje težave in tveganja projekta ter skrbi, da se upoštevajo predpisani roki.
48 – Izvajanje analiz in pregledov	Vodja projekta periodično izvaja analize in preglede trenutnega stanja projekta ter to ustrezno dokumentira v dokumentni sistem.
49 – Poročanje o pregledih in meritvah	Vodja projekta poroča vodstvu o stanju na projektu, ki ga dobi na podlagi definiranih metrik projekta ob določenih časovnih obdobjih. Ugotovitve shrani v poročila o pregledih in meritvah.

Tabela 5.7: Aktivnosti procesa "Planiranje razvoja in kakovosti".

Naslednja tabela 5.8 vsebuje seznam aktivnosti, ki se pojavljajo v procesu "Spremljanje in upravljanje pogodb". Vsaka aktivnost je označena s številko in

predstavljena s kratkim povzetkom nalog, ki se pojavijo v aktivnosti.

Številka – Aktivnost procesa razvoja IS	Opis aktivnosti procesa razvoja IS
1 – Sprejem odločitve o nadaljevanju postopka	Člani kolegija na sestanku sprejemejo odločitev o nadaljevanju postopka. Odločitev se ustrezno zabeleži in vpliva na nadaljevanje procesa.
2 – Interni pregled predloga pogodbe	Vodstvo podjetja dobi v pregled predlog pogodbe. Preveri se vsebina pogodbe in po potrebi dopolni ali spremeni. Pogodba se ustrezno shrani v dokumentni sistem.
31 – Pregled pogodbe s pogodbeno stranko	Vodstvo podjetja skupaj z naročnikom preveri vsebino pogodbe, kjer se po potrebi uskladijo še zadnje spremembe. Spremembe pogodbe se verzionirajo v dokumentnem sistemu.
32 – Podpis pogodbe	Vodstvo podjetja skupaj z naročnikom podpiše pogodbo in jo shrani v arhiv podjetja. Skenirana pogodba se shrani v dokumentni sistem podjetja, do katere imajo dostop vodja projekta, člani kolegija in vodstvo podjetja.
33 – Spremljanje uresničevanja pogodbe	Vodstvo podjetja ob določenih časovnih obdobjih preveri usklajenost pogodbe z delom v razvojnem procesu.
71 – Odobritev predloga pogodbe	Vodstvo podjetja na podlagi ocene tveganj in koristi odobri ali zavrne predlog pogodbe.

Tabela 5.8: Aktivnosti procesa "Spremljanje in upravljanje pogodb".

Naslednja tabela 5.9 vsebuje seznam aktivnosti, ki se pojavljajo v procesu "Vzdrževanje sistema kakovosti". Vsaka aktivnost je označena s številko in predstavljena s kratkim povzetkom nalog, ki se pojavijo v aktivnosti.

Številka – Aktivnost procesa razvoja IS	Opis aktivnosti procesa razvoja IS
25 – Priprava presoje	Člani skupine za presojo pripravijo presojo, kjer določijo vodja presoje, njen urnik in udeležence. Vse osebe se obvesti o datumu presoje in zadevi, o kateri se bo presojevalo.
26 – Predlaganje korektivnega / preventivnega ukrepa	Razvijalec, vodstvo podjetja ali član skupine za presojo predlaga korektivni ukrep, ki lahko nastane na podlagi poročila o presoji, poročila o meritvah, ugotovljenih napakah. Dokument se dokumentira v dokumentnem sistemu.
38 – Izvajanje ukrepa	Razvijalec v skladu z navodili izvede ukrep in o izvajanju ukrepa obvešča nadrejeno osebo.
50 – Izvedba presoje	Vodja kakovosti na podlagi načrta presoje izvede presojo z vsemi udeleženci. Izvajanje se beleži in je osnova za poročanje o presoji.
51 – Poročanje o presoji	Vodja kakovosti na podlagi ugotovitev presoje pripravi poročilo o presoji in ga ustrezno arhivira v dokumentni sistem. Poročilo predstavi vodstvu podjetja.

Tabela 5.9: Aktivnosti procesa "Vzdrževanje sistema kakovosti".

Naslednja tabela 5.10 vsebuje seznam aktivnosti, ki se pojavljajo v procesu "Podpora uporabnikom". Vsaka aktivnost je označena s številko in predstavljena s kratkim povzetkom nalog, ki se pojavijo v aktivnosti.

Številka – Aktivnost procesa razvoja IS	Opis aktivnosti procesa razvoja IS
15 – Aktivnosti priprave programa usposabljanja	Član projektne skupine pripravi program za usposabljanja uporabnikov z novim programskim izdelkom. Program se ustrezno shrani v dokumentni sistem.



16 – Organizacija usposabljanja	Član projektne skupine organizira usposabljanje in obvesti udeležence o namenu usposabljanja.
17 – Priprava in izvedba predavanj	Član projektne skupine pripravi predavanja o programskem izdelku in na sedežu naročnika ali podjetja izvede predavanja.
18 – Evidenca in analiza ocen opravljenega usposabljanja	Član projektne skupine evidentira najavljeno usposabljanje v programsko rešitev podjetja in pripravi oceno opravljenega usposabljanja.
19 – Podpora uporabnikom	Član projektne skupine skrbi za podporo uporabnikom. Podpora uporabnikom se izvaja s pomočjo e-pošte, telefona, na sedežu podjetja. Pomoč uporabnikom se ustrezno beleži v programski rešitvi podjetja.
20 – Evidenca in analiza opravljenega dela	Član projektne skupine evidentira opravljeno usposabljanje v programsko rešitev podjetja in analizira opravljeno usposabljanje.

Tabela 5.10: Aktivnosti procesa "Podpora uporabnikom".

Naslednja tabela 5.11 vsebuje seznam aktivnosti, ki se pojavljajo v procesu "Definiranje in uporaba metrik". Vsaka aktivnost je označena s številko in predstavljena s kratkim povzetkom nalog, ki se pojavijo v aktivnosti.

Številka – Aktivnost procesa razvoja IS	Opis aktivnosti procesa razvoja IS
21 – Pobuda za uvedbo metrike	Pobuda se poda s pomočjo programske rešitve podjetja. Poda jo vodja kakovosti, član projektne skupine ali vodstvo podjetja.
22 – Korektivni ukrep za izdelek	Vodja projekta na podlagi poročila o meritvah predlaga korektivni ukrep, kar se zabeleži v programski rešitvi podjetja.

52 – Definicija metrike	Vodja kakovosti skrbi za definicijo metrik v projektu. Definicija metrike se zabeleži v dokumentu, ki je ustrezno arhiviran v dokumentnem sistemu.
53 – Uvajanje metrike	Vodja kakovosti skrbi za uvajanje metrik v projektu. Metrike uvaja skupaj s sodelavci, ki mu pomagajo pri njihovem izvajanju in poročanju.
54 – Presoja in poročanje o metriki	Vodja kakovosti v presoji presoja o metriki in poroča, če je ustrezna glede na vsebino projekta. Poročilo se arhivira v dokumentnem sistemu.
55 – Ocena ustreznosti metrike	Vodja kakovosti na podlagi poročila o presoji metrike določi oceno njene ustreznosti, kar je osnova za nadaljnjo uporabo metrik.
56 – Izvedba korektivnega ukrepa za metriko	Vodja kakovosti lahko na podlagi ocene izvede korektivni ukrep za metriko, tako da je ustrezna glede na cilje in vsebino projekta.
57 – Izdelava in ažuriranje plana uvedbe metrik	Vodja kakovosti skrbi za izdelavo načrtov uvedbe metrik. Vodja kakovosti izdelava načrte za njihovo uvedbo na podlagi obrazcev, ki so shranjeni v dokumentnem sistemu.
66 – Uporabe metrik	Vodja projekta v določenem časovnem obdobju uporabi metrike in shrani rezultate v poročilo o meritvah. Dokument je shranjen v dokumentnem sistemu.
67 – Poročanje o meritvah	Vodja projekta poroča o meritvah pridobljenih s pomočjo definiranih metrik. Pomaga si s poročilom o meritvah, ki so shranjeni v dokumentnem sistemu.

Tabela 5.11: Aktivnosti procesa "Definiranje in uporaba metrik".

Naslednja tabela 5.12 vsebuje seznam aktivnosti, ki se pojavljajo v procesu "Zbiranje in obravnava inovacij". Vsaka aktivnost je označena s številko in predstavljena s kratkim povzetkom nalog, ki se pojavijo v aktivnosti.

Številka – Aktivnost procesa razvoja IS	Opis aktivnosti procesa razvoja IS
3 – Poslovni načrt	Člani kolegija na podlagi posredovane ideje pripravijo poslovni načrt, ki ga shranijo v dokumentni sistem podjetja.
42 – Ocena ustreznosti	Strokovni vodja področja preveri ustrezne ideje in o tem obvesti njihovega pobudnika. V primeru pozitivne ocene se preveri doprinos ideje.
43 – Ocena doprinosa	Strokovni vodja področja oceni doprinos ideje za podjetje in v primeru pozitivne ocene doprinosa preveri še morebitna tveganja, ki se lahko pojavijo.
44 – Ocena tveganj	Strokovni vodja področja oceni tveganja, ki se lahko pojavijo pri izvedbi ideje in o tem obvesti nadrejene osebe, ki odločajo o njeni uveljavitvi.
72 – Odločitev o izvedbi	Vodstvo podjetja na podlagi poslovnega načrta odloči o izvedbi ideje in sporoči odločitev pobudnikom. Odločitev se zabeleži v dokumentnem sistemu podjetja.

Tabela 5.12: Aktivnosti procesa "Zbiranje in obravnava inovacij".

Naslednja tabela 5.13 vsebuje seznam aktivnosti, ki se pojavljajo v procesu "Vodenje projektov". Vsaka aktivnost je označena s številko in predstavljena s kratkim povzetkom nalog, ki se pojavijo v aktivnosti.

Številka – Aktivnost procesa razvoja IS	Opis aktivnosti procesa razvoja IS
23 – Izvedba projekta	Člani projektne skupine izvajajo projekt v skladu s specifikacijami in pogodbo. Nenehno se preverja skladnost projekta in doseganje merljivih ciljev projekta.
68 – Vzpostavitev projekta	Vodja projekta pripravi vzpostavitveni dokument projekta, kjer so shranjeni glavni podatki o projektu (ocene tveganj, koristi, cilji).
69 – Zaključek projekta	Vodja projekta pripravi zaključno poročilo o projektu, ki ga shrani v dokumentni sistem. Pripravita se končna verzija programskega izdelka in pripravi prevzem.
70 – Merjenje koristi projekta	Vodja projekta na podlagi definiranih ciljev in metrik oceni koristi projekta ter o tem obvesti nadrejene osebe oziroma vodstvo.
73 – Pobuda za izvedbo projekta	Vodja projekta na podlagi lastne presoje ali na podlagi predloga sodelavcev poda pobudo za izvedbo projekta.

Tabela 5.13: Aktivnosti procesa "Vodenje projektov".

## 5.3 Rezultati študije primera

V tem poglavju so predstavljeni rezultati uporabe ogrodja, kot je bil določen v poglavju 3. V naslednjih podpoglavjih so predstavljeni rezultati vseh delov ogrodja (evalvacijski, preslikovalni, selekcijski). V okviru podpoglavja Rezultati evalvacijskega dela so rezultati predstavljeni v obliki razsevnih diagramov. S pomočjo razsevnih diagramov je sestavljen seznam elementov, ki so slabše ocenjeni. V rezultatih preslikovalnega dela so predstavljeni rezultati v obliki seznama predlaganih hevristik, ki pripomorejo k izboljšanju procesov razvoja IS podjetja. V rezultatih selekcijskega dela je predstavljeno mnenje vodstva o primernosti hevristik, ki jih je ogrodje predlagalo za izboljšanje razvojnega procesa IS.

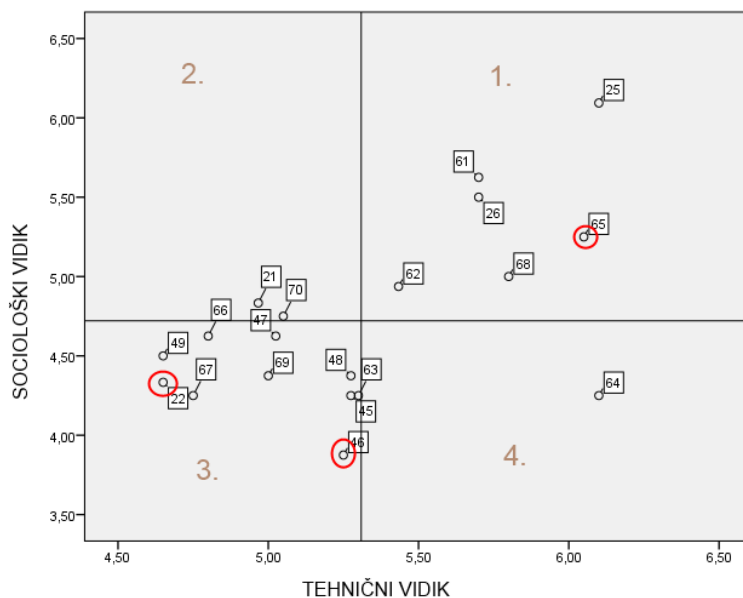
### 5.3.1 Rezultati evalvacijskega dela

V nadaljevanju so predstavljeni rezultati evalvacijskega dela. Na podlagi odgovorov iz vprašalnika (dodatek B) so rezultati evalvacijskega dela analizirani na naslednji način:

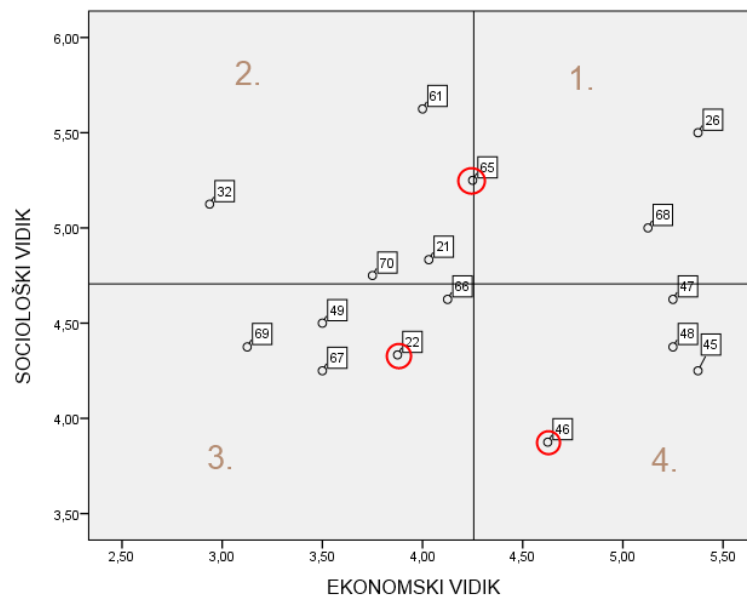
- V vsakem vprašalniku je določen element ocenjen od točno določene osebe.
- V nadaljevanju izračunamo povprečja posameznih ocenjenih karakteristik elementa. Za vsak element izračunamo povprečje glede na tip vloge, ki ji pripada oseba, ki je reševala vprašalnik. Vloge oseb smo razdelili na tri različne tipe:
  - vodstvo podjetja - ekonomski vidik,
  - tehnično napredni uporabniki - tehnični vidik,
  - uporabniki - sociološki vidik.
- V nadaljevanju nabor podatkov omejimo samo na tiste, kjer imamo za posamezen element odgovore na vprašanja po vsaj dveh tipih vlog hkrati. Tako dosežemo, da imamo za isti element ocene po vsaj dveh vidikih, kar nam v nadaljevanju omogoča primerjavo med njimi.
- Glede na tip vloge, za vsak element v omejenem naboru določimo povprečno vrednost celotnega vidika (sociološki, tehnološki, ekonomski). Tako za vsak element iz nabora dobimo povprečno vrednost posameznega vidika.

- V naslednjem koraku pripravimo razsevne diagrame, kjer vidike primerjamo med sabo. Osredotočimo se na elemente, ki so glede na ostale podpovprečno ocenjeni po vsaj enem vidiku. Na določene elemente se osredotočamo, ker kažejo na to, da imajo potencial za njihovo izboljšanje. Na razsevnih diagramih 5.2, 5.3, 5.4 so to takšni elementi, ki se nahajajo v drugem, tretjem ali četrtem kvadrantu (kvadranti so označeni na sliki).
- Na podlagi informacij iz razsevnih diagramov dobimo prioriteten seznam elementov. Seznam elementov določimo glede na število podpovprečno ocenjenih vidikov elementov. Na vrhu seznama so elementi z več podpovprečno ocenjenimi vidiki, na koncu pa tisti z malo podpovprečno ocenjenimi vidiki.

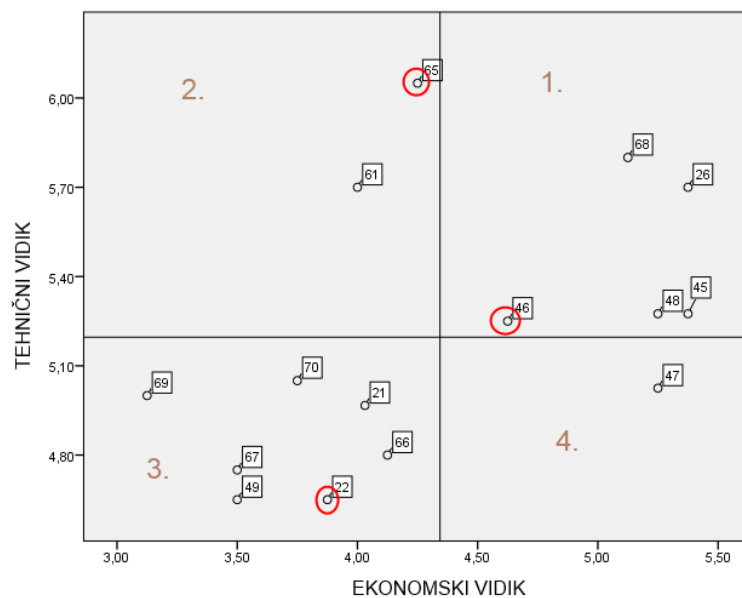
Naslednje slike 5.2, 5.3, 5.4 vsebujejo primerjave elementov glede na posamezne vidike. V nadaljevanju je predstavljeno, kako smo iz razsevnih diagramov sestavili prioriteten seznam elementov in ki smo jih predlagali za izboljšavo. Pri izbiri elementov za izboljšavo iz razsevnih diagramov moramo hkrati spremljati vse tri razsevne diagrame 5.2, 5.3, 5.4 oziroma jih primerjati po vseh vidikih hkrati.



Slika 5.2: Primerjava elementov glede na sociološki in tehnični vidik.



Slika 5.3: Primerjava elementov glede na sociološki in ekonomski vidik.



Slika 5.4: Primerjava elementov glede na tehnični in ekonomski vidik.

Za potrebe testiranja smo izbrali elemente iz vrha, sredine in konca prioriteta seznama. Zaradi tega se izbrani elementi razlikujejo po številu podpovprečno ocenjenih vidikov. Iz skupine elementov, ki so podpovprečno ocenjeni iz vseh vidikov je izbran element št. 22, iz skupine elementov, ki so podpovprečno ocenjeni iz dveh vidikov je izbran element št. 46 in iz skupine elementov, ki so podpovprečno ocenjeni iz enega vidika je izbran element št. 65. Na razsevnih diagramih so izbrani elementi obkroženi z rdečo barvo. Horizontalne in vertikalne črte, ki se pojavljajo na razsevnih diagramih, predstavljajo povprečno vrednost vidika vseh elementov, ki so ocenjeni po vsaj dveh vidikih. Na razsevnih diagramih imamo zaradi preglednosti samo številko elementa brez naziva. Seznam vseh elementov z nazivi in številkami smo predstavili v poglavju 5.2.2.

**Element št. 46 – Izdelava planov razvoja in kakovosti:** Glede na prvi razsevni diagram (slika 5.2) vidimo, da se element nahaja v tretjem kvadrantu. To pomeni, da je element **podpovprečno** ocenjen glede na **sociološki in tehnični vidik**. V nadaljevanju primerjamo element glede na sociološki in ekonomski vidik (slika 5.3). Tukaj vidimo, da se element nahaja v četrtem kvadrantu, kar pomeni, da element s sociološkega vidika ni ustrezen. Če element primerjamo še po tehničnem in ekonomskem vidiku (slika 5.4) vidimo, da je ocena z ekonomskega vidika zadovoljiva, s tehničnega pa na meji ustreznosti. Ker je element slabše ocenjen po vsaj enem vidiku (slabša ocena s sociološkega in tehničnega vidika) in ker naše ogrodje predlaga izboljšave za elemente, ki so slabše ocenjeni po vsaj enem vidiku, je element primeren za naš preslikovalni del. Uvrstimo ga na seznam elementov, ki jih predlagamo za izboljšanje in so uporabljeni v našem preslikovalnem delu.

**Element št. 65 – Shranjevanje projektne dokumentacije:** Če analiziramo prvi in drugi razsevni diagram (slika 5.2, 5.3) lahko vidimo, da je element v obeh primerih v prvem kvadrantu, kar pomeni, da je ustrezen s sociološkega, tehničnega in ekonomskega vidika. Na tretjem razsevnem diagramu (slika 5.4), kjer primerjamo tehnični in ekonomski vidik elementa opazimo, da se element nahaja v drugem kvadrantu, kar pomeni, da v tem primeru z **ekonomskega vidika ni ustrezen**. Zaradi slabše ocene ekonomskega vidika je element uvrščen na se-



znam predlaganih elementov in so uporabljeni v našem preslikovalnem delu.

**Element št. 22 – Korektivni ukrep za izdelek:** Pri analizi elementa ugotovimo, da se na vseh treh razsevnih diagramih element pojavi v tretjem kvadrantu. To pomeni, da je z **vseh vidikov ocenjen kot neustrezen**. Zaradi tega je element vključen v seznam predlaganih elementov in so uporabljeni v našem preslikovalnem delu.

Spodaj so poleg zgornjih elementov navedeni še vsi ostali predlagani elementi za izboljšanje.

- **”22 – Korektivni ukrep za izdelek/proces”:** aktivnost se začne izvajati, ko dobimo rezultate o presoji in rezultate metrik. Izvajanje aktivnosti preprečuje ponavljanje problemov oziroma napak na projektu in v sistemu kakovosti.
- **”49 – Poročanje o pregledih in meritvah”:** aktivnost se izvaja ob nadzoru razvoja in kakovosti sistema. Po veljavnem obrazcu in navodilih se pripravi poročilo o pregledu in meritvi.
- **”66 – Uporaba metrike”:** v tej aktivnosti se uporabljajo definirane metrike, ki se ne izvajajo, če ni soglasja vodstva. Metrike so sestavljene iz merljivih ciljev.
- **”67 – Poročanje o meritvah”:** v tej aktivnosti se po veljavnem obrazcu pripravijo poročila o meritvah in rezultatih, ki jih dobimo iz metrik.
- **”69 – Zaključek projekta”:** aktivnost se začne izvajati, ko se konča projekt. Zbere se vsa dokumentacija in izdelki, ki so nastali v času izvajanja projekta. Zbrana dokumentacija in izdelki se ustrezno arhivirajo.
- **”21 – Pobuda za uvedbo metrike”:** to je začetna aktivnost v procesu izvajanja metrik. V aktivnosti so vključeni tehnično napredni uporabniki in vodstvo. Določijo se merljivi cilji, ki bodo uporabljeni v metriki.

- **”45 – Ocena obsega dela in tveganj”**: aktivnost se izvaja v sklopu procesa za planiranje razvoja in kakovosti. V aktivnosti uporabniki ocenijo obseg dela in morebitna tveganja, ki se lahko pojavijo pri razvoju.
- **”46 – Izdelava planov razvoja in kakovosti”**: aktivnost se izvaja v sklopu procesa za planiranje razvoja in kakovosti. Pripravijo se njuni načrti.
- **”47 – Obvladovanje projekta”**: aktivnost se izvaja v sklopu procesa za planiranje razvoja in kakovosti. Spremlja se izvajanje projekta in morebitne težave. Uporabniki v primeru težav ustrezno odgovorijo na probleme.
- **”48 – Izvajanje analiz in pregledov”**: v tej aktivnosti se izvajajo analize razvoja in kakovosti. Na podlagi analiz in pregledov se ustrezno spreminja in nadzoruje delo.
- **”70 – Merjenje koristi projekta”**: aktivnost se izvaja v sklopu procesa vodenja projektov. Z orodji in definirami metrikami se merijo koristi, ki smo jih imeli od projekta.
- **”63 – Validacija upravljanja konfiguracij”**: v tej aktivnosti se validirajo verzije programske opreme. Aktivnost pripravlja nove verzije programske opreme in arhivira stare, ki niso več v uporabi.
- **”61 – Priprava opisa programskega modela”**: v aktivnosti se pripravlja opise programskega modela, ki vsebujejo funkcije in značilnosti izdelka, navodila za namestitve in pomoč za uporabnike.
- **”32 – Podpis pogodbe”**: v aktivnosti se posreduje pripravljena pogodba, ki se zakonsko ustrezno podpiše.
- **”64 – Spreminjanje, distribucija in obveščanje o spremembi projektne dokumentacije”**: aktivnost spada v proces upravljanja konfiguracij programske opreme. Vse spremembe in dopolnitve dokumentacije se ustrezno arhivirajo in posredujejo uporabnikom. V ta namen se uporablja dokumentni sistem.
- **”65 – Shranjevanje projektne dokumentacije”**: v aktivnosti se uporablja dokumentni sistem, kamor shranjujemo projektno dokumentacijo.

### 5.3.2 Rezultati preslikovalnega dela

V podpoglavju so predstavljeni rezultati preslikovalnega dela. Pred izvedbo preslikovalnega dela je vodstvo določilo uteži na posameznih vidikih. Na podlagi preslikovalne tabele in prioritetnega seznama (podpoglavje 5.3.1), so podatki vneseni v preslikovalni del. Preslikovalni del razvrsti hevrstike v prioriteten seznam hevrstik. Seznam hevrstik je urejen po pomembnosti padajoče, kar pomeni, da je na vrhu prva predlagana hevrstika in na koncu zadnja predlagana hevrstika za posamezen element.

V nadaljevanju so predstavljeni rezultati različnih nastavitev utežitve po vidikih. Vodstvo se je na podlagi lastne presoje odločilo za takšno utežitev. Odločitev je podrobneje opisana v nadaljevanju.

#### 5.3.2.1 Enakomerna utežitev po vidikih

V prvem primeru se je vodstvo odločilo za enakomerno utežitev po vidikih. Za to so se odločili, ker so želeli dobiti jasno sliko o tem, kako izboljšati elemente, če enakovredno upoštevajo rezultate evalvacije po vseh vidikih. Kot rezultat so dobili seznime hevrstik, katerih uvedba pozitivno vpliva na vse vidike (sociološki, tehnični, ekonomski).

Predstavljeni so predlagani seznam hevrstik za nekaj elementov, kjer smo dokazali sposobnost našega ogrodja, da predlaga smiselne hevrstike, ki lahko konkretne elemente procesa razvoja programske opreme v podjetju pomembno izboljšajo. Ostali rezultati se nahajajo v dodatku C.1. Seznam vseh elementov se nahaja v poglavju 5.2.2.

**”64 – Spreminjanje, distribucija in obveščanje o spremembi projektne dokumentacije”**, se nahaja v procesu ”Upravljanje dokumentacije”. S pomočjo preslikovalnega dela dobimo naslednji seznam predlaganih hevrstik:

- integracija in povezovanje tehnologij,
- izločanje pogojev,
- izogibanje izjemam,
- sestavljanje ekip.

Element je slabše ocenjen po sociološkem vidiku. Vzrok je v tem, da se element ne uporablja pogosto, uporaba elementa ni dovolj jasna in razumljiva oziroma je zahtevna, vodstvo ne podpira uporabe elementa.

Če izberemo hevristiko **”Integracija in povezovanje tehnologij”** nam predlaga, da uvedemo nove tehnologije, s katerimi pripomoremo k izboljšanju uporabniške izkušnje. Nove tehnologije omogočijo nove priložnosti za učenje in izpopolnjevanje njihovega znanja, kar je eden izmed razlogov, zakaj bi iz sociološkega vidika uporaba hevristike pozitivno vplivala na element.

Če izberemo hevristiko **”Izločanje pogojev”** nam predlaga, da izločimo nepotrebno preverjanje pogojev ob izvajanju aktivnosti. Dodatno preverjanje pogojev je razlog, da uporaba elementa ni jasna in razumljiva, kar negativno vpliva na oceno sociološkega vidika. Zaradi vpeljave omenjene hevristike bi to pozitivno vplivalo na karakteristike sociološkega vidika elementa.

Če izberemo hevristiko **”Izogibanje izjemam”** nam predlaga, da se aktivnost v procesu izvaja, tako da se izogibamo izjemnim primerom. Hevristika predlaga, da se v aktivnost dodajo dodatni viri, ki se ukvarjajo samo z obvladovanjem izjem. Pojavljanje izjem negativno vpliva na kakovost dela in slabšo produktivnost, kar se pozna na slabši oceni sociološkega vidika.

Če izberemo hevristiko **”Sestavljanje ekip”** nam predlaga sestavo delovnih skupin. Sestavljanje ekip z osebami podobnih prepričanj in znanj pozitivno vpliva na kakovost dela in produktivnost, kar posledično vpliva na sociološki vidik elementa.

**”21 – Pobuda za uvedbo metrike”** se nahaja v procesu ”Definiranje in uporaba metrik”. S pomočjo preslikovalnega dela dobimo naslednji seznam predlaganih hevristik:

- paralelizem aktivnosti,
- kompozicija aktivnosti,
- uporaba zaupanja vrednih virov,
- razdelitev odgovornosti.

Element je slabše ocenjen po tehnološkem in ekonomskem vidiku. Vzrok, zakaj

je element slabše ocenjen po tehnološkem vidiku, je v tem, da ima element negativne posledice na sistem, ki bo implementiran, negativne posledice na skladnost sistema, na projekt in uporabnike ter da element ni usklajen z informacijskimi tehnologijami in standardi v podjetju. Element je ekonomsko slabše ocenjen, ker povzroča dodatne stroške v procesu, porabi preveč časa za izvedbo procesa, ne pripomore k povečanju prihodkov ter ne omogoča pridobivanja novih znanj.

Če izberemo hevristiko **Paralelizem aktivnosti** njena uporaba vpliva na čas izvajanja aktivnosti. Čas izvajanja aktivnosti se bistveno zmanjša zaradi vzporednih aktivnosti. Hevristika tako pozitivno vpliva na ekonomski vidik elementa.

Če izberemo hevristiko **Kompozicija aktivnosti** njena uporaba pozitivno vpliva na čas izvajanja aktivnosti in procesa. Pozitiven vpliv se lahko pozna tudi na zmanjšanju stroškov projekta. Zato hevristika pozitivno vpliva na ekonomski vidik elementa.

Če izberemo hevristiko **Uporaba zaupanja vrednih virov** njena uporaba pozitivno vpliva na ekonomski vidik elementa. Z uporabo hevristike se zmanjšajo stroški, poveča se prepustnost procesa, kar vpliva na čas izvajanja.

Če izberemo hevristiko **Razdelitev odgovornosti** njena uporaba pozitivno vpliva na tehnični vidik elementa. Hevristika predlaga, da se izogibamo deljenim odgovornostim oseb nad nalogami aktivnosti. S tem pozitivno vplivamo na uporabnike ter rešujemo dvoumno komunikacijo med uporabniki, kar je ena izmed karakteristik tehničnega vidika.

#### 5.3.2.2 Neenakomerna utežitev po vidikih

V tem podpoglavju predstavljamo rezultate preslikovalnega dela. Vodstvo se je odločilo za neenakomerno utežitev po vidikih. Odločili so se, da ekonomski vidik povsem izločijo, tehnični vidik upoštevajo v 50 % in enako tudi sociološkega. Za takšno utežitev so se odločili, ker so želeli dobiti jasno sliko o tem, kako izboljšati elemente, če se osredotočijo samo na karakteristike tehničnega in sociološkega vidika elementa. Ekonomskega vidika niso želeli vključiti, ker so želeli dobiti informacijo o tem, kako lahko elemente izboljšajo z vidika navadnih in tehnično naprednih uporabnikov.

Predstavljeni so predlagani seznam hevristik za nekaj elementov, kjer smo dokazali sposobnost našega ogrodja, da predlaga smiselne hevristike, ki lahko konkre-

tne elemente procesa razvoja programske opreme v podjetju pomembno izboljšajo. Ostali rezultati se nahajajo v dodatku C.2. Seznam vseh elementov se nahaja v poglavju 5.2.2.

**”22 – Korektivni ukrep za izdelek/proces”** se nahaja v procesu ”Definiranje in uporaba metrik”. S pomočjo preslikovalnega dela smo dobili naslednji seznam predlaganih hevristik:

- izločanje pogojev,
- izogibanje izjemam,
- uporaba zaupanja vrednih virov,
- integracija in povezovanje tehnologij.

Element je podpovprečno ocenjen z vseh vidikov (sociološki, tehnični, ekonomski). Vzrok, zakaj je element slabše ocenjen po tehnološkem vidiku, je v tem, da ima element negativne posledice na sistem, ki bo implementiran, negativne posledice na skladnost sistema, na projekt in uporabnike ter da element ni usklajen z informacijskimi tehnologijami in standardi v podjetju. Element je ekonomsko slabše ocenjen, ker povzroča dodatne stroške v procesu, porabi preveč časa za izvedbo procesa, ne pripomore k povečanju prihodkov ter ne omogoča pridobivanja novih znanj. Vzrok za slabšo oceno po sociološkem vidiku je v tem, da se element ne uporablja pogosto, njegova uporaba ni dovolj jasna in razumljiva oziroma je zahtevna, vodstvo ne podpira uporabe elementa.

Če izberemo hevristiko **”Izločanje pogojev”** nam predlaga, da izločimo nepotrebno preverjanje pogojev ob izvajanju aktivnosti. Dodatno preverjanje pogojev je razlog, da uporaba elementa ni jasna in razumljiva, kar negativno vpliva na oceno s sociološkega vidika. Zaradi vpeljave omenjene hevristike bi to pozitivno vplivalo na karakteristike sociološkega vidika elementa. Z izločanjem nepotrebnih pogojev se zmanjša kompleksnost sistema, kar pomeni manj težav in tveganj pri uporabi elementa, boljša kontrola nad elementom ter procesom. Zaradi tega pozitivno vpliva na karakteristike elementa s tehničnega vidika.

Če izberemo hevristiko **”Izogibanje izjemam”** nam predlaga, da se aktivnost v procesu izvaja, tako da se izogibamo izjemnim primerom. Hevristika predlaga,

da se v aktivnost dodajo dodatni viri, ki se ukvarjajo samo z obvladovanjem izjem. Pojavljanje izjem negativno vpliva na kakovost dela in slabšo produktivnost, kar se pozna na slabši oceni s sociolškega vidika.

Če izberemo hevrstiko **Uporaba zaupanja vrednih virov** je uporaba hevrstike s tehničnega vidika primerna, ker element omogoča sodelovanje med uporabniki, kar ima pozitivne posledice na uporabnike elementa.

Če izberemo hevrstiko **”Integracija in povezovanje tehnologij”** nam predlaga, da uvedemo nove tehnologije, s katerimi pripomoremo k izboljšanju uporabniške izkušnje. Nove tehnologije omogočijo nove priložnosti za učenje in izpopolnjevanje njihovega znanja, kar je en izmed razlogov, zakaj bi s sociološkega vidika uporaba hevrstike pozitivno vplivala na element. Hevrstika vpliva na izboljšanje kvalitete končnega sistema, tako da lahko rečemo, da pozitivno vpliva tudi s tehničnega vidika na karakteristike elementa.

### 5.3.3 Rezultati selekcijskega dela

V podpoglavju so predstavljeni rezultati selekcijskega dela. Tukaj je uporabljen kvalitativni pristop. Rezultati temeljijo na podlagi strokovnih mnenj vodstva podjetja. Vodstvu smo predstavili seznam elementov, ki jih je treba izboljšati (poglavje 5.3.1) ter pripadajoče predlagane hevrstike (poglavje 5.3.2). Na podlagi lastnih prepričanj so se odločili, katere elemente želijo izboljšati ter s pomočjo katerih hevrstik.

Vodstvo podjetja se je odločilo, da izberejo tiste elemente iz seznama (poglavje 5.3.1), ki bodo z najmanj napora dali največje koristi ter za katera menijo, da bodo lahko identificirali pomankljivosti, zaradi katerih so bili te elementi podpovprečno ocenjeni.

To so naslednji elementi, katere izberemo za nadaljnjo analizo ter katere izboljšujemo:

- **45 – Ocena obsega dela in tveganj,**
- **21 – Pobuda za uvedbo metrike,**
- **64 – Spreminjanje, distribucija in obveščanje o spremembi projektne dokumentacije,**
- **61 – Priprava opisa programskega modela.**

V nadaljevanju so predstavljena mnenja vodstva podjetja o smiselnosti uporabe predlaganih hevrstik za izboljšanje elementov razvojnega procesa. Ugotovitve in rezultati so predstavljeni za vsak element, ki je predlagan za izboljšanje ter spada v zgornji seznam izbranih elementov.

V nadaljevanju so predstavljeni rezultati selekcijskega dela glede na rezultate preslikovalnega dela, ki se nahajajo v dodatkih C.1 in C.2.

**”21 – Pobuda za uvedbo metrike”.** S pomočjo ogrodja smo dobili naslednji seznam predlaganih hevrstik:

- **Paralelizem aktivnosti:** Vodstvo podjetja vidi možnosti za izboljšanje v predlagani hevrstiki, vendar trenutno ne želijo dodatnih stroškov, ki so povezani z uvedbo predlagane hevrstike.



- **Kompozicija aktivnosti:** Vodstvo podjetja se strinja s prednostmi predlagane hevrstike, ki predlaga, da se aktivnost združi skupaj z drugimi v daljšo aktivnost. Hevrstike trenutno ne želijo uporabiti, ker nimajo ustrezne definirane vloge osebe, ki bi bila odgovorna za novo nastalo aktivnost.
- **Uporaba zaupanja vrednih virov:** Vodstvo podjetja je ugotovilo, da so sami definirali metrike, ki so jih uporabljali v razvojnem procesu. Po predstavitvi hevrstike so ugotovili, da bi lahko uporabili preverjene metrike za razvoj informacijskih sistemov, ki so predstavljene v strokovnih literaturah [31] in medmrežju (npr.: ROI). Uporaba hevrstike pripomore h krajšemu času izvajanja uvedbe metrik.
- **Razdelitev odgovornosti:** Vodstvo podjetja je ugotovilo, da so za element po nepotrebnem odgovorne različne vloge oseb (vodja kakovosti, vodja projektne skupine in vodstvo podjetja). Zaradi tega so se pojavljale podvojene pobude za uvedbo metrik. Po uporabi hevrstike so vodji projektne skupine odstranili odgovornosti za element ter tako prispevali k zmanjšanju konfliktov med uporabniki in njihovimi odgovornostmi.

”45 – Ocena obsega dela in tveganj”: S pomočjo ogrodja smo dobili naslednji seznam predlaganih hevrstik:

- **Izločanje pogojev:** Vodstvo podjetja je ugotovilo, da vodja projekta pri oceni obsega dela in tveganj po nepotrebnem preverja, če pripravljeni dokument ustreza navodilom za pripravo ocene dela. Predvidevajo, da bi po uporabi hevrstike izboljšali element vsaj z ekonomskega vidika. Zaradi odstranjenega preverjanja ustreznosti bodo čas in stroške, ki so bili namenjeni za oceno obsega dela in tveganj, zmanjšali.
- **Uporaba zaupanja vrednih virov:** Vodstvo je ugotovilo, da se ne uporablja standardizirana tehnika za določanje tveganj. Po predstavitvi hevrstike so ugotovili, da bi lahko uporabili standard ISO/IEC.31010, ki vsebuje tehnike ocene tveganj. Uporaba hevrstike pripomore h krajšemu času izvajanja ocen tveganja.

**”64 – Spreminjanje, distribucija in obveščanje o spremembi projektne dokumentacije”:** S pomočjo ogrodja smo dobili naslednji seznam predlaganih hevristik:

- **Integracija in povezovanje tehnologij:** Vodstvu je mnenja, da je predlagana hevristika primerna. V podjetju imajo težave z določenimi orodji (SharePoint, lastni sistem za dokumentacijo), ki jih uporabljajo za upravljanje dokumentacije. To je bila že znana težava, tako da smo s predlaganjem omenjene hevristike potrdili trenutne pomankljivosti v samem procesu razvoja programske opreme. Hevristika pozitivno vpliva na zmanjšanje težav v razvojnem procesu, kar je karakteristika tehničnega vidika.
- **Izločanje pogojev:** Vodstvo podjetja vidi možnosti za izboljšanje elementa s pomočjo predlagane hevristike, vendar zaradi zahtev glavne stranke, ki določa pogoje pri upravljanju projektne dokumentacije tega trenutno ne želi uporabiti.
- **Izogibanje izjemam:** Vodstvo podjetja ne vidi prednosti uporabe hevristike v konkretnem elementu.
- **Sestavljanje ekip:** Vodstvu podjetja je mnenja, da je hevristika uporabna. Po analizi so ugotovili, da bi lahko sestavili različne ekipe, kjer bi bila vsaka zadolžena za različne naloge znotraj aktivnosti procesa. Po skupinah bi delo razdelili, tako da bi bila vsaka ekipa odgovorna za svoj del (za spreminjanje dokumentacije, distribucijo dokumentacije ali obveščanje o spremembi dokumentacije). Ker je trenutno ena oseba bila odgovorna za vse naloge znotraj aktivnosti, se je povečalo nezadovoljstvo uporabnikov, ker se je velikokrat zgodilo, da so kakšno nalogo izpustili. Po uvedbi hevristike bi se omogočilo več sodelovanja med uporabniki, kar bi pozitivno vplivalo na proces razvoja IS v podjetju.

**”61 – Priprava opisa programskega modela”:** S pomočjo ogrodja smo dobili naslednji seznam predlaganih hevristik:

- **Izločanje pogojev:** Vodstvo podjetja vidi možnosti za izboljšanje elementa z uporabo hevristike, vendar trenutno tega ne želijo uporabiti, ker bi to sprožilo precejšen odpor zaposlenih, ki izvajajo aktivnost.
- **Pristojnosti, pooblastila:** Vodstvo podjetja je ugotovilo, da imajo višji razvijalci pri aktivnosti premalo pooblastil. Za vsako odobritev nove verzije opisa programskega modela, je bilo potrebno soglasje vodje projekta. Hevristika predlaga, da se razvijalcem omogoči več pravic pri pripravi opisa programskega modela. S pomočjo hevristike bi se skrajšali izvajalni časi v procesu, ker ne bi bilo vmesnega preverjanja vodje projekta.

Glede na predlagane hevristike za posamezne izbrane elemente smo dobili naslednje rezultate:

- Ogrodje je predlagalo **12** hevristik za 4 elemente. Vodstvo je potrdilo **11** hevristik, kar znaša **91.6% uspešnost**.
- Od 11 potrjenih hevristik so v podjetju uporabili 7 predlaganih hevristik. Ostale hevristike niso uporabili zaradi dodatnih stroškov, ki bi se pojavili ob implementaciji hevristike, zaradi odpora zaposlenih, ki izvajajo aktivnosti, zaradi nedefiniranih vlog za nove aktivnosti ter zaradi omejitev katere imajo do svojih strank.



## Poglavje 6

# Sklepne ugotovitve

Namen magistrskega dela je definirati ogrodje za izboljšanje procesov razvoja informacijskih sistemov z uporabo hevristik za izboljševanje splošnih poslovnih procesov. Da bi ta namen dosegli je bilo potrebno doseči tri cilje.

Prvi cilj (oblikovanje celovitega ogrodja za izboljšavo procesa razvoja IS) je bil uresničen v poglavju 3. Pred tem pa je bilo potrebno pregledati literaturo, zlasti področje raziskav, ki se ukvarja z evalvacijskimi modeli in hevristike, ki se uporabljajo pri izboljšavah splošnih poslovnih procesov. Na tej osnovi je bilo pripravljeno ogrodje, ki je sestavljeno iz treh delov (evalvacijski, preslikovalni, selekcijski). V evalvacijskem delu so identificirani elementi metodologije razvoja IS. Predstavljen je način priprave vprašalnikov, s katerimi lahko uporabniki ocenijo posamezne elemente metodologije procesa razvoja IS. Predstavljeno je kako rezultate iz evalvacijskega dela ogrodja uporabiti v preslikovalnem delu ogrodja. V okviru preslikovalnega dela ogrodja so predstavljena pravila, ki določajo kako vrednotiti posamezne hevristike splošnih poslovnih procesov na podlagi ocen karakteristik evalvacijskega dela ogrodja. V selekcijskem delu je definiran postopek, kako kvantitativne rezultate prvih dveh delov kvalitativno ovrednotiti. Definiran je način empiričnega preverjanja učinkovitosti našega ogrodja.

V naslednjem koraku smo začeli s pripravo prototipa. Uresničitev drugega cilja je predstavljena v poglavju 4. Prototip omogoča avtomatizirano selekcijo hevristik splošnih poslovnih procesov za izboljšanje procesov razvoja IS v konkretnem podjetju. V poglavju je predstavljena uporaba vseh treh delov ogrodja (evalvacijski, preslikovalni, selekcijski). Za vhodna parametra sta določena prioritetni seznam

in preslikovalna tabela, s pomočjo katerih se izvaja programska koda za preslikovanje v okviru prototipa. Prototip v selekcijskem delu priporoči najprimernejše hevristike za izboljšavo evalviranih elementov razvojnega procesa.

Tretji cilj (preizkus ogrodja skladno z metodologijo študije primera) je predstavljen v poglavju 5.3. Rezultati študije primera so predstavljeni za vsak del posebej (evalvacijski, preslikovalni, selekcijski). Rezultate študije primera smo pridobili s pomočjo kvantitativnega (evalvacijski, preslikovalni del) in kvalitativnega pristopa (selekcijski del). Vodstvo podjetja je po pregledu predlaganih hevristik prepričano, da je možno izboljšati predlagane elemente razvojnega procesa, tako da se skrajša čas izvajanja procesa, zmanjša število konfliktov med zaposlenimi, zmanjšajo potrebni stroški za dokončanje projekta, zmanjšajo težave v razvojnem procesu ter drugače opredelijo odgovornosti. Analiza z empirično raziskavo pridobljenih rezultatov nam omogoča, da sprejmemo sklep, da ogrodje nudi vodstvu podjetja nove relevantne informacije. S tem smo dosegli tretji cilj magistrskega dela.

Magistrsko delo ima naslednje omejitve. Trenutno je ogrodje preverjeno le na enem podjetju. V prihodnosti bi bilo smiselno ogrodje preveriti na več podjetjih, ki se med sabo pomembno razlikujejo (velikost, kultura, panoga ...). Ogrodje bi se dalo v prihodnosti nadgraditi z dodatnimi hevristikami, predvsem z večjo prilagoditvijo trenutno uporabljenih hevristik za splošne poslovne procese specifikam procesom razvoja programske opreme.

# Literatura

- [1] T. Hovelja, O. Vasilecas, D. Vavpotič, "Exploring the influences of use of information system development methodologies elements on strategic business goals in enterprises", *Technological and Economic Development of Economy*, 2015.
- [2] D. Vavpotič, M. Bajec, "An approach for cocurrent evaluation of technical and social aspects of software development methodologies", *Information and Software Technology*, 2009, vol 51, str. 528–545.
- [3] D. Vavpotič, T. Hovelja, "Improving the Evaluation of Software Development Methodology Adoption and its Impact on Enterprise Performance", *ComSIS*, 2012, vol. 1, str. 166–187.
- [4] R. K. Yin, "Case Study Research: Design and Methods", *SAGE*, 2009.
- [5] M. Dumas, M. La Rosa, J. Mendling, H. A. Reijers, "Fundamentals of Business Process Management", *Springer*, 2013, pogl. 8.
- [6] Y. Cong, J. Romero, "On Information Systems Complexity and Vulnerability", *Journal of Information Systems*, 2013, vol. 27, no. 2, str. 51–64.
- [7] D.E. Avison, G. Fitzgerald, "Information Systems Development: Methodologies, Techniques and Tools", *McGraw - Hill*, 2006, str. 389.–481., 568.
- [8] C. K. Riemenschneider, B. C. Hardgrave, F. D. Davis, "Explaining Software Developer Acceptance of Methodologies: A Comparison of Five Theoretical Models", *IEEE TRANSACTIONS ON SOFTWARE ENGINEERING*, 2002, vol. 28, no. 12, str. 1135–1145.

- 
- [9] G. Dietrich, D. Walz, J. Wynekoop, "The Failure of SDT Diffusion: A Case for Mass Customization", *IEEE Trans. Eng. Management*, 1997, vol. 44, no.4, str. 390–398.
  - [10] J. Wynekoop, N. Russo, "Systems Development Methodologies: Unanswered Questions", *J. Information Technology*, 1995, vol. 10, str. 65–73.
  - [11] M.C. Paulk, C.V. Weber, S.M. Garcia, M.B. Chrissis, M. Bush, "Key Practices of the Capability Maturity Model", *Software Eng. Inst., Carnegie Mellon Univ.*, 1993.
  - [12] K. Kozar, "Adopting Systems Development Methods: An Exploratory Study", *J. Management Information Systems*, 1989, vol. 5, no. 4, str. 73–86.
  - [13] B. Fitzgerald, "An empirical investigation into the adoption of systems development methodologies", *Information & Management*, 1998, vol. 34, str. 317–328.
  - [14] P. Kruchten, "The Rational Unified Process", *Addison-Wesley*, 2002.
  - [15] J. Pearl, "Heuristics: Intelligent Search Strategies for Computer Problem Solving", *Addison-Wesley*, 1983.
  - [16] W. H. DeLone, E.R. McLean, "The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update", *Journal of Management Information Systems*, 2003, 19(4), str. 9–30.
  - [17] G.H. Subramanian, J. J. Jiang, G. Klein, "Software quality and IS project performance improvements from software development process maturity and IS implementation strategies", *The Journal of Systems and Software*, 2007, vol. 80, str. 616–627.
  - [18] C. S. Warren, "Survey of Accounting", *South-Western College Pub*, 2008, str. 128–132.
  - [19] O. Hanseth, C. Ciborra, "Risk, Complexity and ICT", *Edward Elgar Publishing*, 2007, pag 1., str. 1–25.



- 
- [20] H. Borko, "Information Processing & Management", *Elsevier*, 1983, vol 19, no. 4, str. 203–212.
- [21] R. K. Caputo, C. Munson, "Management and Information Systems in Human Services: Implications for the Distribution of Authority and Decision Making", *Routledge*, 1987, str. 105.
- [22] T. Woronowicz, T. Rout, R. V. O'Connor, A. Dorling, "Software Process Improvement and Capability Determination: 13th International Conference", *Springer*, 2013, vol. 349, str. 61–72.
- [23] ISACA, "COBIT", *ISA*, 2012.
- [24] R. Armalyte, N. Subramanian, A. Gunasekaran, "Quality issues in outsourcing to China: Is it still a sustainable competitive advantage?", *Journal of Engineering and Technology Management*, 2013.
- [25] J. Y. C. Liu, V. J. Chen, C. L. Chan, T. Lie, "The impact of software process standardization on software exibility and project management performance: Control theory perspective", *Information and Software Technology*, 2008, vol. 50, str. 889–896.
- [26] Y. Kristianto, P. Helo, "Product architecture modularity implications for operations economy of green supply chains", *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 2015, vol 74, str 63–80.
- [27] P. Beynon-Davies, "Human error and information systems failure: the case of the London ambulance service computer-aided despatch system project", *Interacting with Computers*, 1999, vol. 11, str. 699–720.
- [28] N. Gorla, T. M. Somers, B. Wong, "Organizational impact of system quality, information quality and service quality", *Journal of Strategic Information Systems*, 2010, vol. 19, str. 207–228.
- [29] J. Luftman, "Managing the Information Technology Resource", *Pearson Education*, 2004, str. 156.
- [30] K. Pulford, A. Kuntzmann-Combelle, S. Shirlaw, "A quantitative approach to Software Management—The ami Handbook", *Addison-Wesley*, 1996.

- 
- [31] M. Denne, J. Cleland-Huang, "Software by Numbers: Low-Risk, High-Return Development", *Prentice Hall*, 2008.
- [32] F. Davis, R. Bagozzi, and P. Warshaw, "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models", *Management Science*, 1989, vol. 35, no. 8, str. 982–1003.
- [33] F. Davis, "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology", *MIS Quarterly*, 1989, vol. 13, no. 3, str. 318–339.
- [34] V. Venkatesh, F. Davis, "A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies", *Management Science*, 2000, vol. 46, no. 2, str. 186–204.
- [35] G. Moore and I. Benbasat, "Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting an Information Technology Innovation", *Information Systems Research*, 1991, vol. 2, no. 3, str. 192–222.
- [36] Wikipedia, "Likert scale". Dostopno na: [http://en.wikipedia.org/wiki/Likert\\_scale](http://en.wikipedia.org/wiki/Likert_scale). Zadnjič dostopano: 2015.

## Dodatek A

# Pravila za preslikave med hevristikami in karakteristikami

### A.1 Informacijske hevristike

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Uporaba elementa zviša produktivnost.	-1	Višja kakovost vodi k večjemu zadovoljstvu uporabnikov in uporabe ter tako pozitivno vpliva na produktivnost. To je vidno v rezultatih izboljšav produktivnosti same organizacije [16].
Element prispeva k izboljšanju splošnega zadovoljstva stranke na organizacijo.		
Element pripomore k večji učinkovitosti in produktivnosti.		
Uporaba elementa izboljša kakovost dela.	-1	Hevristika dodatnih preverjanj [5] pripomore k višji kakovosti izvajanja procesa in dela.
Element pripomore k boljši kvaliteti izvedbe.		

Element pripomore k bolj skladnemu in popolnemu sistemu.	-1	Hevristika dodatnih preverjanj [5] preverja popolnost in pravilnost vhodnih in izhodnih operacij, kar vpliva na višljo popolnost sistema.
Element prispeva k izboljšanju kontrole projekta.	-1	Hevristika dodatnih preverjanj [5] priporoča dodajanje novih, boljših kontrol poslovnega procesa.
Možnost prilagajanja elementa različnim tehničnim zahtevam.	0	Dodatne kontrole [6] vplivajo na večjo kompleksnost informacijskega sistema. S povčano kompleksnostjo [17] se zmanjša prilagodljivost procesa.
Uporaba elementa zviša produktivnost.	0	Z uporabo hevristike dodatnih preverjanj [5] se povečajo potrebe po času in stroških procesa.
Element prispeva k zmanjšanju potrebnega šasa za zmanjšanje projekta.		
Element prispeva k zmanjšanju stroškov podjetja.		
Element pripomore k hitrejšemu času izvedbe.		
Element prispeva k povečanju dohodkov.	0	Prihodki in dohodki se zmanjšajo [18], če se povečajo stroški.

Tabela A.1: Dodatno preverjanje vhodov in izhodov

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Uporaba elementa je enostavna.	0	Hevristika [5] predvideva pridobivanje in shranjevanje rezultatov samo ob določenih spremembah oziroma dogodkih.
Priložnost za uporabo elementa se pojavi pogosto.		

Element vpliva na zmanjšanje tveganj in problemov.	-1	Zaradi poenostavljenega pridobivanja rezultatov se zmanjša kompleksnost sistema, kar vpliva na zmanjšanje težav in tveganj [19].
Element omogoča boljšo oceno tveganj projekta.		
Element prispeva k zmanjšanju problemov projekta.		
Element prispeva k zmanjšanju potrebnega časa za dokončanje projekta.	-1	Hevristika [5] predvideva, da se bo čas izvajanja procesa bistveno zmanjšal.
Element pripomore k hitrejšemu času izvedbe.		
Element prispeva k zmanjšanju stroškov projekta.	0	Hevristika [5] predvideva, da se bodo stroški povečali zaradi dodatnih naročnin na zunanje informacije, dodatne strojne opreme ipd.
Uporaba elementa pripomore k povečanju prihodkov.	0	Prihodki in dohodki se zmanjšajo [18], če se povečajo stroški.

Tabela A.2: Shranjevanje in posodabljanje zunanjih informacij

## A.2 Tehnološke hevristike

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Uporaba elementa zviša produktivnost.	-1	Avtomatizirani sistemi [20] so načrtovani tako, da se poveča produktivnost in učinkovitost organizacije.
Element prispeva k večji učinkovitosti in produktivnosti.		

Možnost, da IT oddelek ne bo potreboval več določenih elementov v prihodnosti.	1	Avtomatizirani sistemi in aktivnosti [21] lahko učinkovito nadomestijo človeške vire.
Element prispeva k razvoju bolj uporabnega sistema.	-1	Hevristika avtomatizacije aktivnosti [5] govori o tem, da se aktivnosti v procesu izvedejo hitreje in z bolj predvidljivim rezultatom. Rezultati so tako vidni v boljši uporabnosti in večji zanesljivosti sistema.
Element prispeva k razvoju bolj zanesljivega sistema.		
Element prispeva k razvoju sistema katerega je lažje vzdrževati.		
Element prispeva k hitrejšemu času izvedbe.		
Element prispeva k zmanjšanju potrebnega časa za dokončanje projekta.		
Možnost prilagajanja elementa različnim tehničnim zahtevam.	0	Posledica uporabe hevristike [5] je manj fleksibilen oziroma prilagodljiv proces.
Element prispeva k zmanjšanju stroškov projekta.	0	Uvedba hevristike avtomatizacije [5] je povezana z visokimi stroški vzpostavitve in vzdrževanja takšnega sistema.
Element prispeva k povečanju prihodkov.	0	Prihodki in dohodki se zmanjšajo [18], če se povečajo stroški.
Element pripomore k boljši kakovosti izvedbe.	-1	Bolj predvidljivi rezultati ob uporabi hevristike vplivajo na boljšo kvaliteto procesa [22].

Tabela A.3: Avtomatizacija aktivnosti

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Element se uporablja vedno, ko se pojavi priložnost za njegovo uporabo.	0	Hevristika integracij tehnologij [5] uporabnikom omogoča nove možnosti in priložnosti za uporabo elementa.
Uporaba elementa izboljša kakovost dela.	-1	Določene tehnologije [5] lahko negativno vplivajo na celotno kakovost procesa.
Uporaba elementa je jasna in razumljiva.	-1	Pri dobro sprejetih tehnologijah [5] imamo že sprejete vzorce po katerih se lahko ravnamo, ko uporabljamo prednosti novih tehnologij.
Uporaba elementa je enostavna.		
Vodstvo podpira uporabo elementa.	1	Za uvedbo novih tehnologij potrebujemo podporo vodstva. Za uporabljanje informacijskih tehnologij [23] so odgovorni direktorji in vodstvo, tako da so nove tehnologije skladne s cilji in standardi podjetja.
Imamo dovolj možnosti za pridobivanje znanj o elementu.	1	Za uvedbo novih tehnologij [5] je potrebno omogočiti usposabljanje virov.
Element omogoča pridobivanje novih znanj zaposlenih.		
Element prispeva k razvoju bolj uporabnega sistema.	-1	Nove tehnologije pozitivno vplivajo na proces in sistem, ki bo implementiran. Z novimi tehnologijami lahko rešimo omejitve v procesu [5].
Element prispeva k razvoju bolj zanesljivega sistema.		
Element prispeva k razvoju sistema katerega je lažje vzdrževati.		

Element prispeva k razvoju sistema v katerem je omogočena ponovna uporaba komponent.		
Element pripomore k bolj skladnemu in popolnemu sistemu.		
Element vpliva na zmanjšanje tveganj in problemov.	-1	Z novimi tehnologijami [5] zmanjšamo število omejitev in kontrol v samem procesu. Z zmanjšanjem kontrol [6] se zmanjša tudi kompleksnost samega procesa. Posledica manjše kompleksnosti je vidna v manjšem številu težav in tveganj [19].
Element omogoča boljšo oceno tveganj projekta.		
Element prispeva k zmanjšanju števila problemov projekta.		
Element prispeva k izboljšanju kontrole projekta.	0	
Element prispeva k izboljšanju kvalitete projektnih planov.		
Element prispeva k izboljšanju dokumentacije in sledljivosti dokumenta.		
Element prispeva k zmanjšanju stroškov projekta.	0	Z uvedbo novih tehnologij se povečajo stroški, ker je potrebno omogočiti nakup, razvoj, izvajanje in vzdrževanje novih tehnologij [5].
Element pripomore k boljši kvaliteti izvedbe.	-1	Hevristika [5] predvideva, da se bo izboljšala kvaliteta procesa.
Uporaba elementa pripomore k povečanju prihodkov.	0	Prihodki in dohodki se zmanjšajo [18], če se povečajo stroški.



Tabela A.4: Integracija/povezovanje tehnologij

### A.3 Hevristike vezane na zunanje dejavnike

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Uporaba elementa je združljiva z vsemi aspekti procesa.	1	Hevristika [5] se osredotoča na uporabo rezultatov zaupanja vrednih virov, ki so združljivi z razvojnim procesom.
Element prispeva k razvoju bolj uporabnega sistema.	0	Ob uporabi hevristike [5] postanejo karakteristike kot so kvaliteta, uporabnost, skladnost ipd. odvisne od karakteristik zaupanja vrednega vira.
Element prispeva k razvoju bolj zanesljivega sistema.		
Element prispeva k razvoju sistema katerega je lažje vzdrževati.		
Element prispeva k razvoju sistema v katerem je omogočena ponovna uporaba komponent.		
Element pripomore k bolj skladnemu in popolnemu sistemu.		
Element pripomore k boljši kvaliteti izvedbe.		
Element omogoča sodelovanje med uporabniki.	1	Za uvedbo hevristike [5] je potrebno sodelovanje in usklajevanje z zunanjimi viri.
Možnost prilagajanja elementa različnim tehničnim zahtevam.	0	Ob uporabi hevristike [5] se zmanjša prilagodljivost samega procesa.

Element prispeva k zmanjšanju potrebnega časa za dokončanje projekta.	-1	Z uporabo hevristike se zmanjšajo stroški in poveča prepustni čas procesa (čas izvajanja) [5].
Element prispeva k zmanjšanju stroškov projekta.		
Element pripomore k hitrejšemu času izvedbe.		
Element pripomore k povečanju prihodkov.	-1	Prihodki in dohodki se zmanjšajo [18], če se povečajo stroški.

Tabela A.5: Uporaba zaupanja vrednih virov

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Uporaba elementa zviša produktivnost.	-1	Z zunanjim virom [5] lahko bolj učinkovito in produktivno opravljamo delo, ki se izvaja v razvojnem procesu.
Element pripomore k večji učinkovitosti in produktivnosti.		
Uporaba elementa je jasna in razumljiva.	0	Zunanje izvajanje [5] potrebuje več koordinacije med uporabniki. Upravljanje procesa je bolj zapleteno in kompleksno.
Uporaba elementa je enostavna.		
Element omogoča sodelovanje med uporabniki.	1	
Možnost, da IT oddelek ne bo potreboval določenih elementov v prihodnosti.	1	Določena aktivnost procesa se lahko izvaja pri zunanjem izvajalcu [5].

Element prispeva pri izboljšanju kontrole projekta.	0	Zunanje izvajanje lahko povzroči izgubo kontrole, slabšo prilagodljivost, slabšo kakovost, izgubo znanja, poveča tveganja, poveča stroške in negativno vpliva na inovativnost v podjetju [24].
Element prispeva k izboljšanju kvalitete projektnih planov.		
Element prispeva k izboljšanju dokumentacije in sledljivosti projekta.		
Element vpliva na zmanjšanje tveganj in problemov.		
Element omogoča boljšo oceno tveganj projekta.		
Element prispeva k zmanjšanju števila problemov projekta.		
Element prispeva k zmanjšanju stroškov projekta.	-1	Glavni cilj hevristike zunanjega izvajanja [5] je zmanjšanje stroškov celotnega procesa.
Uporaba elementa pripomore k povečanju prihodkov.	-1	Prihodki in dohodki se zmanjšajo [18], če se povečajo stroški.

Tabela A.6: Zunanje izvajanje

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Uporaba elementa je jasna in razumljiva.	0	Standardizacija pozitivno vpliva na performance projekta in sistema [25].
Uporaba elementa izboljša kakovost dela.		
Element prispeva k razvoju bolj zanesljivega sistema.	-1	Z določitvijo standardnih vmesnikov [5] se zmanjša število napak in poveča zanesljivost, kar omogoči lažje vzdrževanje.

Element prispeva k razvoju sistema, katerega je lažje vzdrževati.		
Element vpliva na zmanjšanje tveganj in problemov.		
Element prispeva k zmanjšanju števila problemov projekta.		
Element prispeva k razvoju sistema v katerem je omogočena ponovna uporaba komponent.	-1	Modularnost, kamor spada tudi definicija vmesnikov, vplivajo na ponovno uporabo komponent [26].
Element pripomore k zmanjšanju konfliktov med uporabniki ter njihovimi odgovornostmi.	-1	Z uporabo hevristike [5] se zmanjša število neuspešnih izmenjav podatkov med posameznimi elementi procesa.
Možnost prilagajanja elementa različnim tehničnim zahtevam.	0	Z uporabo hevristike se zmanjša prilagodljivost procesa [5].
Element prispeva k zmanjšanju potrebnega časa za dokončanje projekta.	-1	Z uporabo hevristike se zviša kvaliteta in zmanjša čas izvajanja procesa [5].
Element pripomore k boljši kvaliteti izvedbe.		
Element pripomore k hitrejšem času izvedbe.		

Tabela A.7: Določitev standardnih vmesnikov

## A.4 Hevristike obnašanja poslovnih procesov

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Dosledno sledimo navodilom uporabe elementa.	0	Hevristika [5] predlaga, da se spremeni zaporedje izvajanja procesa.
Element prispeva k razvoju bolj uporabnega sistema (lažji za uporabo).	-1	Hevristika je znana kot optimizacija procesnih zaporedij [5].
Element prispeva k zmanjšanju potrebnega časa za dokončanje projekta.	-1	Hevristika zmanjša stroške in čase izvajanja namestitev procesa [5].
Element prispeva k zmanjšanju stroškov projekta.		
Element pripomore k hitrejšem času izvedbe.		
Uporaba elementa pripomore k povečanju prihodkov.	-1	Prihodki in dohodki se zmanjšajo [18], če se povečajo stroški.

Tabela A.8: Porazdeljevanje aktivnosti

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Dosledno sledimo navodilom uporabe elementa.	0	Hevristika predlaga, da sami določamo zaporedja izvajanja pogojev, če imamo podporo vodilnih [5].
Vodstvo podpira uporabo elementa.	1	
Uporaba elementa je jasna in razumljiva.	-1	Zmanjšanje kontrol in števila pogojev se lahko kaže na manjši kompleksnosti informacijskega sistema [6], kar se lahko kaže v lažji uporabi elementa.
Uporaba elementa je jasna in razumljiva.		

Element prispeva k razvoju sistema, katerega je lažje vzdrževati.	-1	Posledica manjše kompleksnosti je vidna v manjšem številu težav in tveganj [19]. Sistem in projekt je lažje vzdrževati in kontrolirati.
Element prispeva pri izboljšanju kontrole projekta.		
Element vpliva na zmanjšanje tveganj in problemov.		
Element prispeva k zmanjšanju števila problemov projekta.		
Element prispeva pri izboljšanju kvalitete projektnih planov.	0	
Element prispeva k izboljšanju dokumentacije in sledljivosti projekta.		
Element omogoča boljšo oceno tveganj projekta.		
Element prispeva k zmanjšanju potrebnega časa za dokončanje projekta.	0	Uporaba hevristike [5] negativno vpliva na čas izvajanja procesa.
Element pripomore k hitrejšem času izvedbe.		
Element prispeva k zmanjšanju stroškov projekta.	-1	Ob uporabi hevristike [5] je razvojni proces v povprečju najcenejši.
Uporaba elementa pripomore k povečanju prihodkov.	-1	Prihodki in dohodki se zmanjšajo [18], če se povečajo stroški.

Tabela A.9: Izločanje pogojev

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Dosledno sledimo navodilom uporabe elementa.	0	Več aktivnosti lahko izvajamo vzporedno in ne zaporedno [5].
Uporaba elementa je jasna in razumljiva.	0	Zaradi dodatnih pogojev se poveča kompleksnost procesa [6].
Uporaba elementa je enostavna.		
Element prispeva k razvoju sistema, katerega je lažje vzdrževati.	0	Poveča se kompleksnost, kar pomeni, da je sistem težje vzdrževati in obvladovati [19].
Element prispeva pri izboljšanju kontrole projekta.		
Element vpliva na zmanjšanje tveganj in problemov.		
Element prispeva k zmanjšanju števila problemov projekta.		
Možnost prilagajanja elementa različnim tehničnim zahtevam.	0	Ob uporabi hevristike [5] se poslabša prilagodljivost elementa.
Element prispeva k zmanjšanju potrebnega časa za dokončanje projekta.	-1	Ob uporabi hevristike [5] se zmanjša čas izvajanja procesa.
Element pripomore k hitrejšem času izvedbe		
Element prispeva k zmanjšanju stroškov projekta.	0	Ob uporabi hevristike [5] se povečajo stroški, ki so povezani z izvajanjem procesa.
Uporaba elementa pripomore k povečanju prihodkov		

Tabela A.10: Paralelizem/vzporednost

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Uporaba elementa zviša produktivnost.	-1	Izolacija izjem lahko poveča učinkovitost in produktivnost celotnega procesa [5].
Element pripomore k večji učinkovitosti in produktivnosti.		
Uporaba elementa je jasna in razumljiva.	0	Zaradi obvladovanja izjem je proces bolj kompleksen za uporabo in izvajanje [5].
Uporaba elementa je enostavna.		
Imamo dovolj možnosti za pridobivanje znanja o elementu.	1	Ob uporabi hevristike [5] so potrebni dodatni viri, ki imajo dovolj znanja in izkušenj, ki bodo to lahko predali uporabnikom, ki so vključeni v proces.
Element prispeva k razvoju bolj uporabnega sistema (lažji za uporabo).	0	Poveča se kompleksnost, kar pomeni, da je sistem težje vzdrževati in obvladovati [19].
Element prispeva k razvoju sistema, katerega je lažje vzdrževati.		
Element vpliva na zmanjšanje tveganj in problemov.		
Element prispeva k zmanjšanju števila problemov projekta.		
Možnost prilagajanja elementa različnim tehničnim zahtevam.	0	Ob uporabi hevristike se zmanjša prilagodljivost procesa [5].
Element prispeva k zmanjšanju stroškov projekta.	0	Ob uporabi hevristike se povečajo stroški, ki so potrebni za dodatne vire [5].



Uporaba elementa pripomore k povečanju prihodkov.		
---	--	--

Tabela A.11: Izogibanje izjemam

## A.5 Uporabniške hevristike

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Element prispeva k razvoju bolj zanesljivega sistema.	-1	Zaradi zmanjšanja števila napak se poveča zanesljivost in omogoči lažje vzdrževanje ter obvladovanje projekta [5].
Element prispeva k razvoju sistema, katerega je lažje vzdrževati.		
Element prispeva pri izboljšanju kontrole projekta.		
Element vpliva na zmanjšanje tveganj in problemov.		
Element prispeva k zmanjšanju števila problemov projekta.		
Element prispeva k izboljšanju splošnega zadovoljstva stranke nad organizacijo.	-1	Ob uporabi hevristike se poveča zadovoljstvo uporabnikov [5].
Element upošteva zahteve stranke.		
Element prispeva k zmanjšanju stroškov projekta.	-1	Zaradi zmanjšanja števila napak se znižajo stroški, ki so potrebni, da se napake odpravijo [27].

Uporaba elementa pripomore k povečanju prihodkov.	-1	Prihodki in dohodki se zmanjšajo [18], če se povečajo stroški.
Element pripomore k boljši kvaliteti izvedbe.	-1	Na kvaliteto sistema kot celote in same izvedbe vpliva uporaba najboljših praks in dostava s čim manj napakami [28].

Tabela A.12: Premestitev nadzora bližje uporabniku

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Uporaba elementa izboljša kakovost dela.	0	Uporaba hevristike lahko vpliva na slabšo kakovost celotnega procesa [5].
Element pripomore k boljši kvaliteti izvedbe.		
Element prispeva k razvoju bolj zanesljivega sistema.	0	Ob uporabi hevristike se lahko poveča število napak, kar pomeni, da je sistem težje vzdrževati [5].
Element prispeva k razvoju sistema, katerega je lažje vzdrževati.		
Element vpliva na zmanjšanje tveganj in problemov.		
Element prispeva k zmanjšanju števila problemov projekta.		
Element prispeva k zmanjšanju potrebnega časa za dokončanje projekta.	0	Ob uporabi hevristike se lahko povečajo časi izvajanja procesa [5].
Element pripomore k hitrejšem času izvedbe.		
Element prispeva k zmanjšanju stroškov projekta.	0	Ob uporabi hevristike se lahko pojavijo dodatni stroški [5], kar vpliva na zmanjšanje prihodkov [18].

Uporaba elementa pripomore k povečanju prihodkov.		
---	--	--

Tabela A.13: Zmanjšanje števila kontaktov

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Uporaba elementa zviša produktivnost.	0	Integrirani procesi lahko pripomorejo k bolj učinkoviti izvedbe procesa, tako z vidika časa kot tudi z vidika stroškov. [5].
Element pripomore k hitrejšem času izvedbe.	-1	
Element pripomore k večji učinkovitosti in produktivnosti.		
Element prispeva k zmanjšanju potrebnega časa za dokončanje projekta.		
Element prispeva k zmanjšanju stroškov projekta.		
Element prispeva k izboljšanju splošnega zadovoljstva stranke nad organizacijo.	-1	Pozitivna lastnost uporabe hevristike je povečanje zadovoljstva uporabnikov [5].
Možnost prilagajanja elementa različnim tehničnim zahtevam.	0	Uporaba hevristike zmanjša prilagodljivost procesa [5].
Uporaba elementa pripomore k povečanju prihodkov.	-1	Prihodki in dohodki se zmanjšajo [18], če se povečajo stroški.

Tabela A.14: Integracija

## A.6 Organizacijske hevristike

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Uporaba elementa izboljša kakovost dela.	-1	Uporaba hevristike poveča kakovost (zanesljivost, skladnost, popolnost ...) dela in celotnega procesa [5].
Element prispeva k razvoju bolj uporabnega sistema (lažji za uporabo).		
Element prispeva k razvoju bolj zanesljivega sistema.		
Element prispeva k razvoju sistema, katerega je lažje vzdrževati.		
Element pripomore k bolj skladnemu in popolnemu sistemu.		
Element pripomore k boljši kvaliteti izvedbe.		
Element rešuje dvoumno komunikacijo med uporabniki.	-1	Hevristika omogoča, da vsaka oseba ima svoje doložnosti in naloge v določenih primerih, tako da se zmanjša število konfliktov in dvoumnost razumevanja zadolžitev [5].
Element pripomore k zmanjšanju konfliktov med uporabniki ter njihovimi odgovornostmi.		
Možnost prilagajanja elementa različnim tehničnim zahtevam.	0	Ob uporabi hevristike se zmanjša fleksibilnost procesa [5].
Element prispeva k zmanjšanju potrebnega časa za dokončanje projekta.	-1	Ob uporabi hevristike se zmanjšajo časi izvajanja procesa [5].

Element pripomore k hitrejšem času izvedbe.		
Možnost prilagoditve elementa da zadosti potrebam različnim nivojem izkušenj in znanja uporabnikov.	1	V najbolj ekstremni obliki uporabe hevristike se za vsako aktivnost izvajanja izbere oseba z ustreznim znanjem in izkušnjami, ki je že prej delala na podobnem tipu aktivnosti [5].

Tabela A.15: Dodelitev nalog

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Uporaba elementa izboljša kakovost dela.	1	Hevristika spodbuja sodelovanje med uporabniki, kar poveča zadovoljstvo uporabnikov. Ob uporabi hevristike [5] se izboljša tudi kakovost procesa.
Element rešuje dvoumno komunikacijo med uporabniki.	-1	
Element pripomore k zmanjšanju konfliktov med uporabniki ter njihovimi odgovornostmi.		
Element omogoča sodelovanje med uporabniki.		
Element prispeva k izboljšanju splošnega zadovoljstva stranke nad organizacijo.		
Element prispeva k zmanjšanju potrebnega časa za dokončanje projekta.	-1	Ob uporabi hevristike se zmanjšajo izvajalni časi za izvedbo aktivnosti [5].
Element pripomore k hitrejšem času izvedbe.		

Element pripomore k boljši kakovosti izvedbe.	-1	Uporaba hevristike izboljša kakovost storitve in celotnega procesa [5].
---	----	---

Tabela A.16: Sestavljanje ekip

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Uporaba elementa izboljša kakovost dela.	-1	Ob uporabi hevristike se izboljša kakovost izvedbe in dela [5].
Element pripomore k boljši kakovosti izvedbe.		
Element prispeva pri izboljšanju kontrole projekta.	-1	Uporaba hevristike predlaga organizacijo dela (načrtovanje, kontrola, izvajanje), tako da se dosega maksimalno možno prilagodljivost [5].
Element prispeva pri izboljšanju kvalitete projektnih planov.		
Element prispeva k izboljšanju dokumentacije in sledljivosti projekta.		
Možnost prilagajanja elementa različnim tehničnim zahtevam.		
Element pripomore k zmanjšanju konfliktov med uporabniki ter njihovimi odgovornostmi.	0	Uporaba hevristike lahko negativno vpliva na osebe, ki so preobremenjene ter tako povzroči nezadovoljstvo uporabnikov [5].
Element prispeva k zmanjšanju potrebnega časa za dokončanje projekta.	-1	Uporaba hevristike pozitivno vpliva na proces, ker se čas izvajanja zmanjša [5].
Element pripomore k hitrejšemu času izvedbe.		
Element prispeva k zmanjšanju stroškov projekta.	0	Uporaba hevristike negativno vpliva na proces, tako da se povečajo stroški dela [5].

Element je primeren glede na znanje in izkušnje razvojne ekipe.	1	Hevristika predlaga, da se delo dodeli glede na znanja in izkušnje uporabnika [5].
---	---	--

Tabela A.17: Fleksibilnost dodeljevanja nalog

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Uporaba elementa zviša produktivnost.	-1	Posledica zmanjšanja deljene odgovornosti se lahko odrazi v višji kakovosti, hitrejši izvedbi aktivnosti in večji produktivnosti [5].
Element prispeva k zmanjšanju potrebnega časa za dokončanje projekta.		
Element pripomore k boljši kakovosti izvedbe.		
Element pripomore k hitrejšemu času izvedbe.		
Element rešuje dvomno komunikacijo med uporabniki.	-1	Ob uporabi hevristike se zmanjša število konfliktov in nesporazumov ob deljenju odgovornosti za posamezne aktivnosti [5].
Element pripomore k zmanjšanju konfliktov med uporabniki ter njihovimi odgovornostmi.		
Element omogoča sodelovanje med uporabniki.		
Element prispeva k doseganju ciljev organizacije.	-1	Uporaba hevristike pozitivno vpliva na stranke, ker se zadovoljstvo strank poveča. Stranka dobi hitreje rezultat procesa, kar pozitivno vpliva na zadovoljstvo stranke [5].

Element prispeva k izboljšanju ugleda organizacije.		
Element prispeva k izboljšanju splošnega zadovoljstva stranke nad organizacijo.		
Možnost prilagajanja elementa različnim tehničnim zahtevam.	0	Ob uporabi hevristike postane proces manj fleksibilen oziroma prilagodljiv [5].
Element je primeren glede na znanje in izkušnje razvojne ekipe.	1	Hevristika predlaga, da se odgovornosti osebam razdelijo glede njihovo znanje in izkušnje [5].

Tabela A.18: Razdelitev odgovornosti

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Uporaba elementa izboljša kakovost dela.	0	Ob uporabi hevristike se lahko zmanjša kakovost in povečajo stroški procesa [5].
Element prispeva k zmanjšanju stroškov projekta.		
Element pripomore k boljši kakovosti izvedbe.		
Element prispeva k razvoju sistema, katerega je lažje vzdrževati.	-1	Uporaba hevristike pripomore k zmanjšanju težav in pomaga pri usklajevanju in načrtovanju virov. Zaradi dodatnih načrtovanj se poveča čas, ki je potreben za izvedbo aktivnosti [5].
Element prispeva pri izboljšanju kontrole projekta.		
Element prispeva pri izboljšanju kvalitete projektnih planov.		



Element vpliva na zmanjšanje tveganj in problemov.		
Element omogoča boljšo oceno tveganj projekta.		
Element prispeva k zmanjšanju števila problemov projekta.		

Tabela A.19: Minimiziranje števila oddelkov

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Uporaba elementa izboljša kakovost dela.	-1	Glavni cilj in prednost hevristike je doseganje višje kakovosti celotnega procesa [5].
Element pripomore k boljši kvaliteti izvedbe.		
Element prispeva k razvoju bolj uporabnega sistema (lažji za uporabo).	-1	Hevristika pozitivno vpliva na zvišanje interne kakovosti procesa (zanesljivosti, dostopnosti, skladnosti ipd.) [5].
Element prispeva k razvoju bolj zanesljivega sistema.		
Element prispeva k razvoju sistema, katerega je lažje vzdrževati. Element pripomore k bolj skladnemu in popolnemu sistemu.		
Element prispeva k izboljšanju ugleda organizacije.	-1	Hevristika vpliva na proces tako da proces postane bolj transparenten z vidika stranke. Posledično se poveča zadovoljstvo stranke [5].
Element prispeva k boljšemu uporabniškemu pregledu nad projektom.		

Element prispeva k izboljšanju splošnega zadovoljstva stranke nad organizacijo. Element upošteva zahteve stranke.		
Možnost prilagoditve elementa, da zadosti potrebam različnim nivojem izkušenj in znanj uporabnikov.	1	Za skrbnika primera ni nujno da aktivno sodeluje v izvajanju aktivnosti ampak ima različna znanja in izkušnje glede na uporabnike, ki aktivno sodelujejo pri izvajanju procesa [5].

Tabela A.20: Skrbnik primerov

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Uporaba elementa zviša produktivnost.	-1	Povečanje kapacitet virov se odrazi na procesu tako, da se skrajšajo čakalni in izvajalni časi ter se tako poveča produktivnost [5].
Element prispeva k zmanjšanju potrebnega časa za dokončanje projekta.		
Element pripomore k hitrejšem času izvedbe.		
Element pripomore k večji učinkovitosti in produktivnosti.		
Element prispeva k zmanjšanju stroškov projekta.	0	Z uvedbo hevristike se povečajo stroški, ki so potrebni za dodatne vire [5].

Tabela A.21: Dodatni viri

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Uporaba elementa zviša produktivnost.	-1	Strokovnjaki hitreje in bolje rešujejo določene naloge in imajo več znanja o njih, kot imajo splošni kadri. To pomeni, da se proces in naloge hitreje izvedejo, z višjo kvaliteto dela [5].
Uporaba elementa izboljša kakovost dela.		
Imamo dovolj možnosti za pridobivanje znanja o elementu (tutoriali, izobraževanja ...).	1	Hevristika predlaga, da se razmisli o povečanju sposobnosti in znanj trenutnih virov v procesu [5].
Imamo dovolj možnosti za pridobivanje znanja o elementu (tutoriali, izobraževanja ...).	-1	Prednost hevristike je v večji fleksibilnosti razvojnega procesa [5].
Element je usklajen z informacijskimi tehnologijami v razvojni ekipi.	1	Strokovnjaki se lahko usposabljaajo, tako da pridobijo znanja iz več različnih področij, ki so v skladu z informacijskimi tehnologijami organizacije. Splošni kader pa se lahko ukvarja samo z določenim tipom nalog, glede na njegova znanja in izkušnje [5].
Element je skladen z internimi standardi razvoja IS.		
Možnost prilagoditve elementa, da zadosti potrebam različnim nivojem izkušenj in znanja uporabnikov.		
Element omogoča pridobivanje novih znanj zaposlenih.	-1	
Element prispeva k zmanjšanju stroškov projekta.	0	Glede na večje število strokovnjakov se lahko povečajo stroški dela [5].

Element prispeva k zmanjšanju potrebnega časa za dokončanje projekta.	-1	Strokovnjaki lahko hitreje in bolje izvajajo proces. Rezultat tega so izdelki, ki so boljše kvalitete [5].
Element pripomore k boljši kvaliteti izvedbe.		
Element pripomore k hitrejšem času izvedbe.		

Tabela A.22: Strokovnjak – splošni uporabnik

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Brez težav se lahko predstavi, če je uporaba elementa koristna ali ne.	-1	V primeru, ko imajo uporabniki več pooblastil za sprejemanje odločitev se to lahko pozitivno opazi v poslovanju.
Možnost, da IT oddelek ne bo potreboval določenih elementov v prihodnosti.	1	Če zmanjšamo t.i. "srednji management" iz procesa, se lahko znižajo stroški dela [5].
Element pripomore k boljši kvaliteti izvedbe.		
Element prispeva k zmanjšanju stroškov projekta.	-1	
Element prispeva k razvoju bolj zanesljivega sistema.	0	Zaradi zmanjšanja srednjega managementa se lahko kvaliteta odločitev poslabša. Pojavijo se napake, ki lahko vplivajo na kakovost sistema (slabša zanesljivost, več napak) [5].
Element prispeva k razvoju sistema, katerega je lažje vzdrževati.		
Element vpliva na zmanjšanje tveganj in problemov.		

Element prispeva k zmanjšanju števila problemov projekta.		
Element pripomore k boljši kakovosti izvedbe.		
Uporaba elementa pripomore k povečanju prihodkov.	-1	Prihodki in dohodki se povečajo [18], če se zmanjšajo stroški.

Tabela A.23: Pristojnosti, pooblastila

## A.7 Hevristike izvajanja poslovnih procesov

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Element prispeva k zmanjšanju stroškov projekta.	0	Hevristika povzroča povečanje stroškov, če želimo zagotavljati dosegljivost sistema 24/7 [5].

Tabela A.24: Vrste primerov aktivnosti

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Element se uporablja vedno, ko se pojavi priložnost za njegovo uporabo.	0	Če se ugotovi, da določena aktivnosti ne prinaša nobene dodane vrednosti z vidika stranke oziroma se ne uporablja pogosto, je to eden izmed glavnih razlogov zaradi česa lahko rečemo, da je aktivnost nepotrebna [5].
Priložnost za uporabo elementa se pojavi pogosto.		
Uporaba elementa zviša produktivnost.	-1	Cilj hevristike je zvišanje hitrosti izvajanja procesa in večja produktivnost. Posledica hevristike je tudi zmanjšanje stroškov, ki so potrebni za upravljanje z aktivnostmi v razvojnem procesu [5].

Element prispeva k razvoju bolj zanesljivega sistema.	0	Pomankljivosti hevristike se lahko kažejo v slabši kvaliteti storitve, ki se lahko kaže v skladnosti sistema, zanesljivosti, kontroli ipd. [5].
Element prispeva k razvoju sistema, katerega je lažje vzdrževati.		
Element pripomore k bolj skladnemu in popolnemu sistemu.		

Tabela A.25: Izločanje aktivnosti

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Uporaba elementa izboljša kakovost dela.	-1	Prednost daljših aktivnosti, ki so sestavljene iz več krajših je v tem, da se poveča kvaliteta opravljenega in dostavljenega dela [5].
Element prispeva k razvoju bolj zanesljivega sistema.	0	Predolge aktivnosti pozročijo slabšo fleksibilnost in slabšo kvaliteto. Aktivnost lahko postane nedosegljiva oziroma je ni možno izvesti [5].
Možnost prilagajanja elementa različnim tehničnim zahtevam.		
Element prispeva k zmanjšanju potrebnega časa za dokončanje projekta.	-1	Kreiranje daljših aktivnosti pripomorejo k zmanjšanju časa izvajanja [5].
Element pripomore k hitrejšem času izvedbe.		

Tabela A.26: Kompozicija aktivnosti

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Uporaba elementa zviša produktivnost.	-1	Pozitivni vplivi hevristike so v tem, da se pohitrijo časi procesiranja in izvajanja. Poveča se produktivnost ter zmanjšajo stroški [5].
Element prispeva k zmanjšanju potrebnega časa za dokončanje projekta.		
Element prispeva k zmanjšanju stroškov projekta.		
Element pripomore k hitrejšem času izvedbe.		
Element pripomore k večji učinkovitosti in produktivnosti.		
Možnost prilagajanja elementa različnim tehničnim zahtevam.	0	Ob uporabi hevristike se lahko pojavijo težave pri koordinaciji poslovnega procesa (vpliva na kakovost) in pri možnostim za preureditev razvojnega procesa kot celote (vpliva na prilagodljivost) [5].
Element pripomore k boljši kakovosti izvedbe.		
Uporaba elementa pripomore k povečanju prihodkov.	-1	Prihodki in dohodki se povečajo [18], če se zmanjšajo stroški.

Tabela A.27: Tipi primerov

TRDITEV	PRAVILO	UTEMELJITEV
Element prispeva k razvoju bolj uporabnega sistema (lažji za uporabo).	-1	S hevristiko je možno načrtovati aktivnosti bolj usklajeno glede na zmogljivosti virov in karakteristik primerov, katere obravnavamo. Tako se poveča kvaliteta aktivnosti in procesa, kar se lahko kaže v zanesljivosti in skladnosti sistema [5].
Element pripomore k bolj skladnemu in popolnemu sistemu.		
Možnost prilagajanja elementa različnim tehničnim zahtevam.	0	Uporaba hevristike lahko zmanjša prilagodljivost procesa [5].
Element pripomore k večji učinkovitosti in produktivnosti.	0	Uporaba hevristike zmanjša učinkovitost procesa [5].

Tabela A.28: Triaža



# Dodatek B

## Vprašalnik

Na spodnjih slikah B.1, B.2 je predstavljen vprašalnik, na katerega so udeleženci odgovarjali.

## VPRAŠALNIK

Sem Aleksandar Kojić, študent Fakultete za računalništvo in informatiko v Ljubljani in pripravljam magistrsko delo z naslovom *Ogrodje za izboljšanje procesov razvoja informacijskih sistemov z uporabo heuristik za izboljšave splošnih poslovnih procesov*. Namen raziskave je analizirati obstoječe modele za evalvacijo procesov informacijskih sistemov ter analizirati obstoječe splošne pristope za izboljševanje poslovnih procesov, ki temeljijo na izkušnjah podjetij. Na podlagi raziskave bomo zasnovali in definirali model, ki bo omogočal izbiro primernih heuristik za izboljšavo konkretnega procesa razvoja informacijskih sistemov. Vaše sodelovanje je za raziskavo ključno, saj le z vašimi odgovori lahko izvedemo evalvacijo elementov procesa razvoja informacijskih sistemov. Na podlagi rezultatov evalvacije elementov procesa razvoja, bomo ustrezno izbrali in predlagali primerne heuristike v modelu.

Anketa je anonimna, za izpolnjevanje boste potrebovali približno 30 minut časa. Zbrani podatki bodo analizirani in uporabljeni izključno za pripravo magistrske naloge.

Zahvaljujem se Vam za vaše sodelovanje.

Aleksandar Kojić (e-pošta: aleksandar.kojic1@gmail.com)

V nadaljevanju vsako trditev ocenite na lestvici od 1 do 7, kjer ocena 1 pomeni »Močno se ne strinjam«, 2 – »Se ne strinjam«, 3 – »Delno se ne strinjam«, 4 – »Se niti ne strinjam, niti strinjam«, 5 – »Delno se strinjam«, 6 – »Strinjam se« in ocena 7 pomeni »Močno se strinjam«

Možne vloge v procesu razvoja informacijskega sistema so naslednje:

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| a.) Vodja projekta                      | h.) Vodja konfiguracije elementa |
| b.) Vodstvo podjetja                    | i.) <b>Član kolegija</b>         |
| c.) Strokovni vodja področja            | j.) Član skupine za presojo      |
| d.) Član skupine za kakovost            | k.) Član koordinacijske skupine  |
| e.) Član skupine za upravljanje zahtev  | l.) Naročnik                     |
| f.) Član projektne skupine              | m.) Vodja kakovosti              |
| g.) Nosilec naloge (razvijalec, tester) |                                  |

Slika B.1: Uvodno besedilo vprašalnika.

**I. Sociološki vidik**

1. V nadaljevanju navajamo več trditev, ki se tičejo sociološkega vidika in uporabniške sprejetosti elementa procesa razvoja informacijskega sistema.

Element uporabim vedno, ko se pojavi priložnost za njegovo uporabo.	1	2	3	4	5	6	7
Element vedno izvajam skladno z navodili.	1	2	3	4	5	6	7
Izvajanje elementa zelo poveča mojo produktivnost in kakovost mojega dela.	1	2	3	4	5	6	7
Uporaba elementa je skladna z vsemi vidiki mojega dela.	1	2	3	4	5	6	7
Element je enostaven za uporabo.	1	2	3	4	5	6	7
Vodstvo močno podpira uporabo elementa.	1	2	3	4	5	6	7
Rezultati uporabe elementa so očitni in bi jih zlahka predstavil drugim.	1	2	3	4	5	6	7
Na voljo je dovolj možnosti, da si pridobim znanje za izvajanje elementa.	1	2	3	4	5	6	7

**II. Tehnološki vidik**

1. V nadaljevanju navajamo več trditev, ki se tičejo tehnološkega vidika elementa procesa razvoja informacijskega sistema.

Element bo zaradi tehnoloških izboljšav v bližnji prihodnosti zelo verjetno nadomeščen.	1	2	3	4	5	6	7
Priložnost za uporabo elementa se pojavi zelo pogosto.	1	2	3	4	5	6	7
Element pripomore k lažje obvladljivemu sistemu.	1	2	3	4	5	6	7
Elementa pripomore k bolj skladen in popolnemu sistemu.	1	2	3	4	5	6	7
Element pripomore k boljše nadzor nad projektom in niža projektna tveganja.	1	2	3	4	5	6	7
Element pripomore k boljše sodelovanju med uporabniki.	1	2	3	4	5	6	7
Element je skladen s strateškimi cilji organizacije.	1	2	3	4	5	6	7
Element je skladen s pričakovanji in potrebami strank.	1	2	3	4	5	6	7
Element je možno prilagajati različnim tehničnim zahtevam.	1	2	3	4	5	6	7
Element je skladen z informacijskimi tehnologijami in standardi organizacije.	1	2	3	4	5	6	7

**III. Ekonomski vidik**

1. **Finančna perspektiva:** V nadaljevanju navajamo trditve, ki vplivajo na finančno perspektivo ob uporabljanju, izvajanju, pripravljanju... elementa procesa razvoja informacijskega sistema.

Element pripomore k nižjim stroškom (nižja poraba delovnih ur).	1	2	3	4	5	6	7
Uporaba elementa pripomore k povečanju prihodkov.	1	2	3	4	5	6	7

2. **Perspektiva kupcev:** V nadaljevanju navajamo trditve, ki vplivajo na kupca oziroma stranko ob uporabljanju, izvajanju, pripravljanju... elementa procesa razvoja informacijskega sistema.

Uporaba elementa pripomore k boljši kakovosti izvedbe.	1	2	3	4	5	6	7
Uporaba elementa pripomore k hitrejši izvedbi procesa (čas).	1	2	3	4	5	6	7

3. **Perspektiva poslovnih procesov:** V nadaljevanju navajamo trditve, ki vplivajo na poslovne procese ob uporabljanju, izvajanju, pripravljanju... elementa procesa razvoja informacijskega sistema.

Uporaba elementa pripomore k večji učinkovitosti in produktivnosti.	1	2	3	4	5	6	7
Element je skladen z znanji/izkušnjami razvijalcev (uporabnikov elementa).	1	2	3	4	5	6	7

4. **Perspektiva učenja in inovacije:** V nadaljevanju navajamo trditve, ki vplivajo na znanja in sposobnosti udeležencev ob uporabljanju, izvajanju, pripravljanju... elementa procesa razvoja informacijskega sistema.

Uporaba elementa izboljša sposobnost razvijalcev (uporabnikov elementa) za razvoj novih izdelkov in storitev.	1	2	3	4	5	6	7
Uporaba elementa omogoča pridobivanje novih znanj razvijalcem (uporabnikom elementa).	1	2	3	4	5	6	7

Slika B.2: Vprašanja, na katera so odgovarjali udeleženci.



# Dodatek C

## Rezultati modela

### C.1 Enakomerne porazdelitve po vidikih

Vse dimenzije so enakomerno porazdeljene. Po izvedbi preslikovalnega dela smo dobili naslednje sezname hevristik za posamezne elemente (aktivnosti) procesa razvoja IS.

Številka – Aktivnost procesa razvoja IS	Nabor hevristik
22 – Korektivni ukrep za izdelek/proces	<ul style="list-style-type: none"><li>– Izogibanje izjemam,</li><li>– dodatni viri,</li><li>– izločanje pogojev.</li></ul>
49 – Poročanje o pregledih in meritvah	<ul style="list-style-type: none"><li>– Izogibanje izjemam,</li><li>– paralelizem aktivnosti,</li><li>– dodatni viri,</li><li>– kompozicija aktivnosti,</li><li>– shranjevanje in posodabljanje zunanjih informacij.</li></ul>
66 – Uporaba metrik	Brez predlaganih hevristik.

67 – Poročanje o meritvah	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Paralelizem aktivnosti,</li> <li>– dodatni viri,</li> <li>– kompozicija aktivnosti,</li> <li>– shranjevanje in posodabljanje zunanjih informacij,</li> <li>– izločanje pogojev.</li> </ul>
69 – Zaključek projekta	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tipi primerov,</li> <li>– uporaba zaupanja vrednih virov,</li> <li>– porazdeljevanje aktivnosti,</li> <li>– integracija,</li> <li>– dodatni viri,</li> <li>– avtomatizacija aktivnosti,</li> <li>– dodelitev nalog,</li> <li>– specialist – splošni uporabnik,</li> <li>– določitev standardnih vmesnikov,</li> <li>– paralelizem aktivnosti,</li> <li>– kompozicija aktivnosti,</li> <li>– fleksibilnost dodeljevanja nalog,</li> <li>– zunanje izvajanje,</li> <li>– shranjevanje in posodabljanje zunanjih informacij,</li> <li>– izločanje pogojev,</li> <li>– razdelitev odgovornosti,</li> <li>– sestavljanje ekip,</li> <li>– premestitev nadzora-kontrole bližje uporabniku,</li> <li>– integracija/povezovanje tehnologij,</li> <li>– pristožnosti, pooblastila,</li> <li>– izogibanje izjemam,</li> <li>– dodatno preverjanje vhodov in izhodov procesa.</li> </ul>

21 – Pobuda za uvedbo metrike	<ul style="list-style-type: none"><li>– Paralelizem aktivnosti,</li><li>– kompozicija aktivnosti,</li><li>– uporaba zaupanja vrednih virov,</li><li>– razdelitev odgovornosti.</li></ul>
45 – Ocena obsega dela in tveganj	<ul style="list-style-type: none"><li>– Izločanje pogojev,</li><li>– uporaba zaupanja vrednih virov.</li></ul>
46 – Izdelava planov razvoja in kakovost	<ul style="list-style-type: none"><li>– Izločanje pogojev,</li><li>– izogibanje izjemam,</li><li>– uporaba zaupanja vrednih virov.</li></ul>
47 – Obvladovanje projekta	<ul style="list-style-type: none"><li>– Izločanje pogojev,</li><li>– uporaba zaupanja vrednih virov.</li></ul>
48 – Izvajanje analiz in pregledov	<ul style="list-style-type: none"><li>– Izločanje pogojev,</li><li>– izogibanje izjemam,</li><li>– integracija/povezovanje tehnologij,</li><li>– uporaba zaupanja vrednih virov.</li></ul>

70 – Merjenje koristi projekta	<ul style="list-style-type: none"><li>– Tipi primerov,</li><li>– uporaba zaupanja vrednih virov,</li><li>– integracija,</li><li>– porazdeljevanje aktivnosti,</li><li>– zunanje izvajanje,</li><li>– dodatni viri,</li><li>– pristojnosti, pooblastila,</li><li>– izločanje pogojev,</li><li>– paralelizem aktivnosti,</li><li>– kompozicija aktivnosti,</li><li>– izogibanje izjemam,</li><li>– shranjevanje in posodabljanje zunanjih informacij,</li><li>– specialist – splošni uporabnik.</li></ul>
63 – Validacija upravljanja konfiguracij	<ul style="list-style-type: none"><li>– Izločanje pogojev,</li><li>– uporaba zaupanja vrednih virov,</li><li>– integracija/povezovanje tehnologij,</li><li>– zunanje izvajanje.</li></ul>
61 – Priprava opisa programskega modela	<ul style="list-style-type: none"><li>– Izločanje pogojev,</li><li>– pristojnosti, pooblastila.</li></ul>



32 – Podpis pogodbe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Integracija,</li> <li>– tipi primerov,</li> <li>– dodatni viri,</li> <li>– uporaba zaupanja vrednih virov,</li> <li>– porazdeljevanje aktivnosti,</li> <li>– zunanje izvajanje,</li> <li>– shranjevanje in posodabljanje zunanjih informacij,</li> <li>– paralelizem aktivnosti,</li> <li>– kompozicija aktivnosti,</li> <li>– izogibanje izjemam,</li> <li>– avtomatizacija aktivnosti,</li> <li>– izločanje pogojev,</li> <li>– specialist – splošni uporabnik,</li> <li>– pristojnosti, pooblastila.</li> </ul>
64 – Spreminjanje, distribucija in obveščanje o spremembi projektne dokumentacije	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Integracija in povezovanje tehnologij,</li> <li>– izločanje pogojev,</li> <li>– izogibanje izjemam,</li> <li>– sestavljanje ekip.</li> </ul>
65 – Shranjevanje projektne dokumentacije	Brez predlaganih hevristik.

Tabela C.1: Seznam hevristik za posamezne elemente pri enakomernih porazdelitvah po vidikih.

## C.2 Neenakomerne porazdelitve po vidikih

Dimenzije niso enakomerno porazdeljene. Utež na sociološkem in tehnološkem vidiku je 50 %, ekonomski vidik smo v tem primeru izločili. Po izvedbi preslikovalnega dela smo dobili naslednje sezname hevristik za posamezne elemente (aktivnosti) procesa razvoja IS.

Številka – Aktivnost procesa razvoja IS	Nabor hevristik
--	-----------------

22 – Korektivni ukrep za izdelek/proces	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Izločanje pogojev,</li> <li>– izogibanje izjemam,</li> <li>– uporaba zaupanja vrednih virov,</li> <li>– integracija/povezovanje tehnologij.</li> </ul>
49 – Poročanje o pregledih in meritvah	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Izločanje pogojev,</li> <li>– integracija/povezovanje tehnologij,</li> <li>– izogibanje izjemam,</li> <li>– specialist – splošni uporabnik,</li> <li>– uporaba zaupanja vrednih virov.</li> </ul>
66 – Uporaba metrik	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Izločanje pogojev,</li> <li>– izogibanje izjemam,</li> <li>– uporaba zaupanja vrednih virov.</li> </ul>
67 – Poročanje o meritvah	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Izločanje pogojev,</li> <li>– integracija/povezovanje tehnologij,</li> <li>– uporaba zaupanja vrednih virov.</li> </ul>
69 – Zaključek projekta	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Izogibanje izjemam,</li> <li>– integracija/povezovanje tehnologij,</li> <li>– izločanje pogojev,</li> <li>– uporaba zaupanja vrednih virov.</li> </ul>
21 – Pobuda za uvedbo metrike	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Uporaba zaupanja vrednih virov.</li> </ul>
45 – Ocena obsega dela in tveganj	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Izločanje pogojev,</li> <li>– uporaba zaupanja vrednih virov.</li> </ul>

46 – Izdelava planov razvoja in kakovost	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Izločanje pogojev,</li> <li>– izogibanje izjemam,</li> <li>– uporaba zaupanja vrednih virov.</li> </ul>
47 – Obvladovanje projekta	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Izločanje pogojev,</li> <li>– uporaba zaupanja vrednih virov.</li> </ul>
48 – Izvajanje analiz in pregledov	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Izločanje pogojev,</li> <li>– izogibanje izjemam,</li> <li>– integracija/povezovanje tehnologij,</li> <li>– uporaba zaupanja vrednih virov.</li> </ul>
70 – Merjenje koristi projekta	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Uporaba zaupanja vrednih virov.</li> </ul>
63 – Validacija upravljanja konfiguracij	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Izločanje pogojev,</li> <li>– uporaba zaupanja vrednih virov,</li> <li>– integracija/povezovanje tehnologij,</li> <li>– zunanje izvajanje.</li> </ul>
61 – Priprava opisa programskega modela	Brez predlaganih hevristik
32 – Podpis pogodbe	Brez predlaganih hevristik
64 – Spreminjanje, distribucija in obveščanje o spremembi projektne dokumentacije	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Integracija in povezovanje tehnologij,</li> <li>– izločanje pogojev,</li> <li>– sestavljanje ekip,</li> <li>– izogibanje izjemam.</li> </ul>
65 – Shranjevanje projektne dokumentacije	Brez predlaganih hevristik.

---

Tabela C.2: Seznam hevristik za posamezne elemente pri neenakomernih porazdelitvah po vidikih.

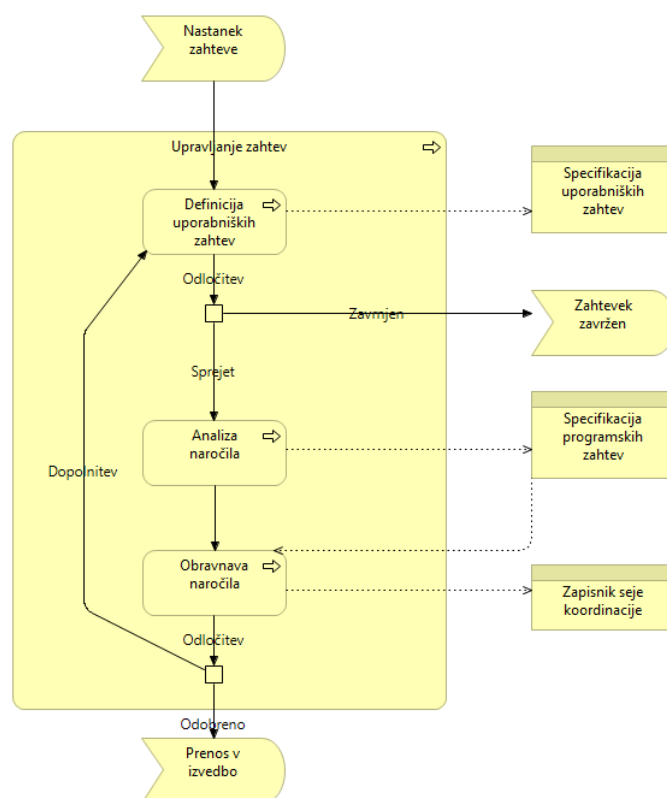
## Dodatek D

# Procesi, aktivnosti, uporabniške vloge izbranega podjetja

V tem dodatku smo opisali procese, ki se uporabljajo v podjetju ter definirali, kako so procesi sestavljeni iz aktivnosti in katerim vlogam pripadajo posamezne aktivnosti.

### D.1 Upravljanje zahtev

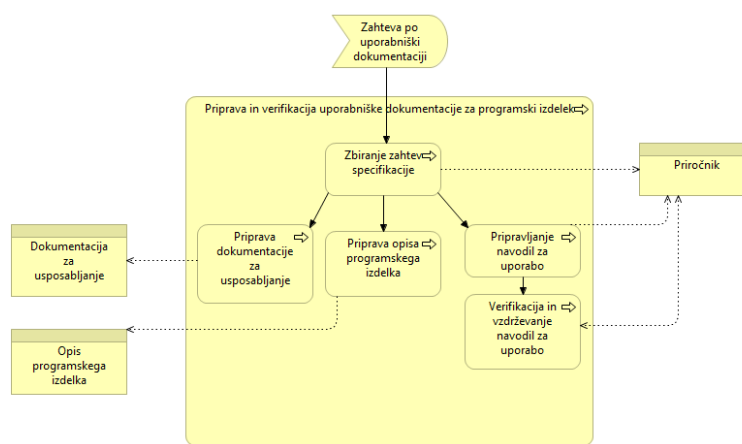
Aktivnost se uporablja za čim bolj popolne, nedvoumne, preverljive, dosledne, prilagodljive in sledljive zahteve, ki so bile že v prejšnjih korakih zbrane in formalizirane. Naslednja slika D.1 prikazuje povezanost aktivnosti s pomočjo procesnega diagrama.



Slika D.1: Aktivnosti procesa "Upravljanje zahtev"

## D.2 Priprava in verifikacija uporabniške dokumentacije za programski izdelek

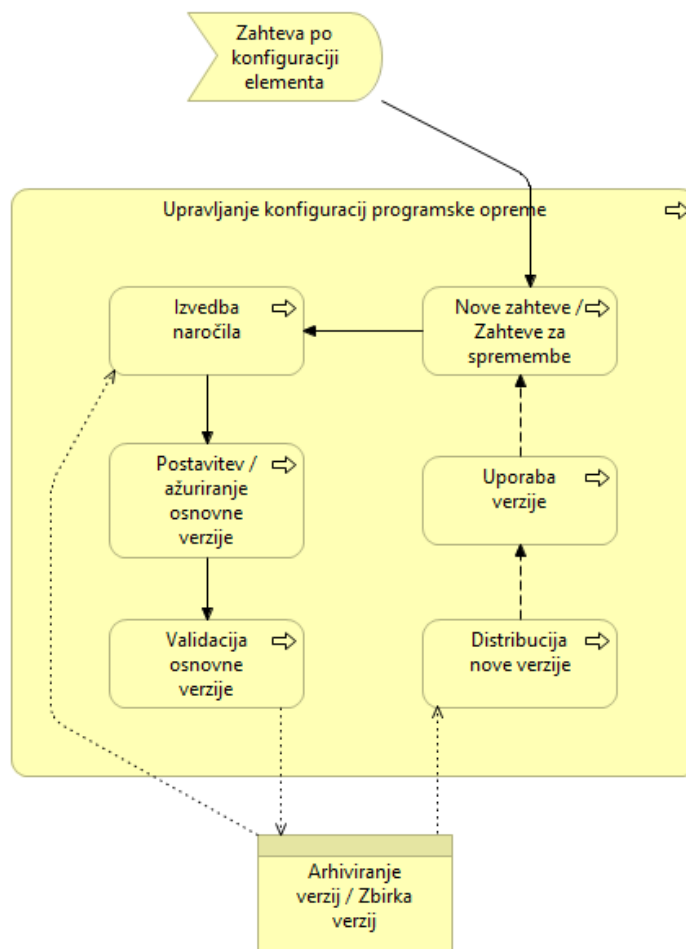
Namen dokumentacije je zagotoviti končnemu uporabniku dovolj informacij za: jasno razumevanje namena, funkcij in značilnosti programskega izdelka, pomoč pri namestitvi in uporabi programskega izdelka.



Slika D.2: Aktivnosti procesa "Priprava in verifikacija uporabniške dokumentacije za programski izdelek"

## D.3 Upravljanje konfiguracij programske opreme

Proces je sestavljen iz množice aktivnosti, namenjenih identifikaciji in organizaciji komponent programske opreme ter nadzoru sprememb le-teh (sledenje spremembam, dokumentiranost sprememb, možnost ponovne vzpostavitve določenega stanja, varovanje vlaganj v razvoj, večja produktivnost projektne skupine).

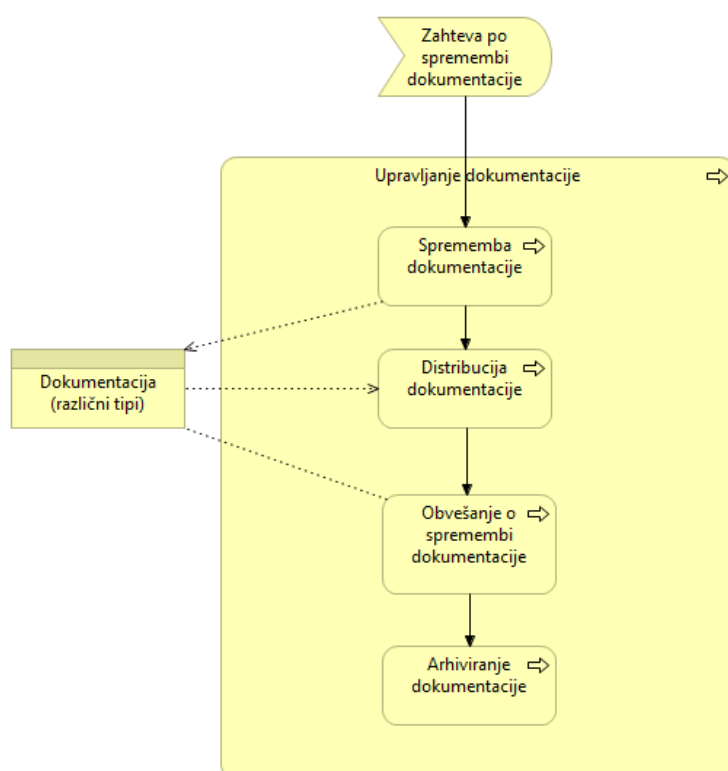


Slika D.3: Aktivnosti procesa "Upravljanje konfiguracij programske opreme"



## D.4 Upravljanje dokumentacije

Namen upravljanja projektne dokumentacije je definiranje, uveljavljanje in izvajanje postopkov za izdajanje, spreminjanje, izločanje in shranjevanje dokumentov, ki so vezani na posamezni projekt razvoja in vzdrževanja programske opreme.



Slika D.4: Aktivnosti procesa "Upravljanje dokumentacije"

## D.5 Testiranje, prevzem in distribucija programskega izdelka

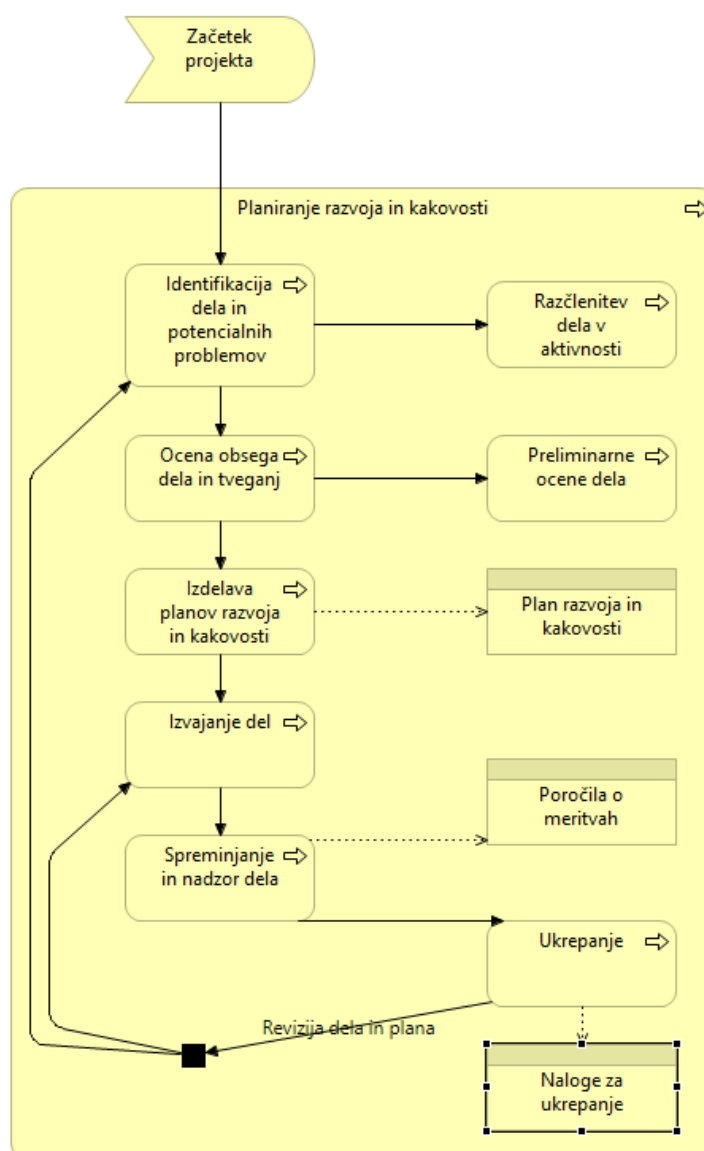
Programsko opremo testiramo z namenom, da že v času razvoja in izgradnje sistema preverjamo pravilnost delovanja oziroma skladnost z zahtevami. S tem zmanjšamo stroške vzdrževanja in popravljanja sistema, ko bo ta v uporabi ter pripravljamo osnovo za korektivne ukrepe v smislu izboljšanja kakovosti procesa.



Slika D.5: Aktivnosti procesa "Testiranje, prevzem in distribucija programskega izdelka"

## D.6 Planiranje razvoja in kakovosti

Namen je zagotoviti formalno podlago za urejeno izvajanje projekta, istočasno pa izpolniti naročnikove zahteve, tako da bo zagotovljena kakovost načrtovane programske ali druge računalniške opreme. Plan razvoja in kakovosti izdelamo za vsak projekt in/ali podprojekt.



Slika D.6: Aktivnosti procesa "Planiranje razvoja in kakovosti"

## D.7 Spremljanje in upravljanje pogodb

### 1. FAZA

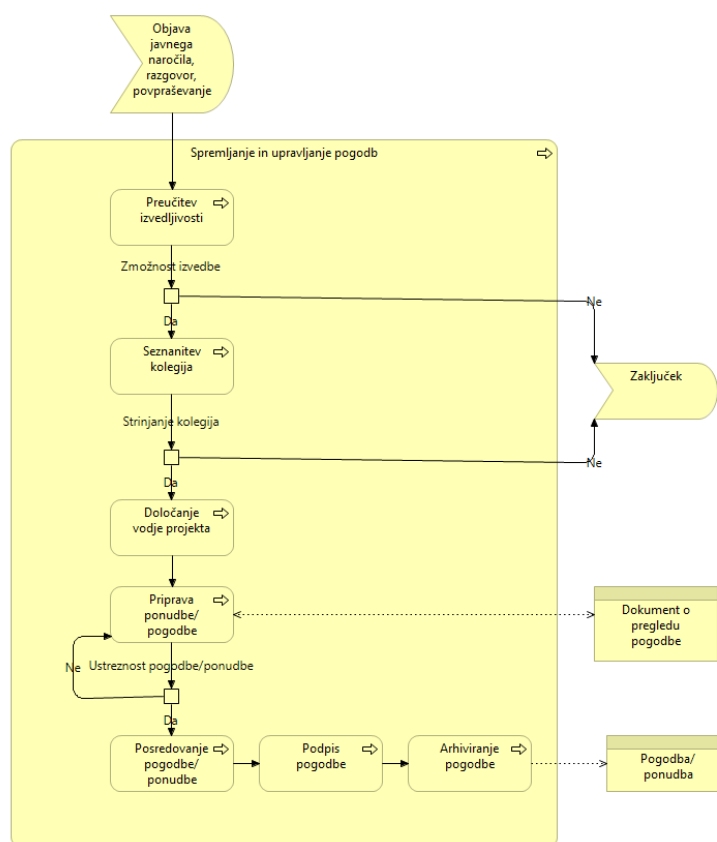
- Prodajna služba skupaj s tehničnimi sodelavci preuči izvedljivost. Rezultat je izpolnjen dokument "Poslovni vidik projekta", ki je sestavljen iz: uvoda (opis vsebine dela in projekta), finančnega vidika (okvirna ocena vrednosti projekta, stroškov, ur), zahtevane tehnologije, referenc in potrebnih certifikatov, iz časovnega vidika izvajanja projekta (trajanje), iz predlaganih kadrov (kdo bo delal na projektu), iz uvrstitve v kvadrant projektov [29], iz pričakovanih finančnih in drugih koristih projekta, iz ugotovljenih tveganj, bančnih garancij in iz oseb, ki so dokument pripravili. Ocena ur je sestavljena iz analize in priprave specifikacij, načrtovanja sistema, razvoja programske opreme, testiranja, implementacije, priprave dokumentacije in delavnic. Ocena vrednosti ponudbe se sestavi iz vrednosti potrebnih licenc, iz cen podobnih projektov/nalog/aktivnosti, iz predvidenih virov za izvedbo.
- Prodajna služba z izpolnjenim dokumentom seznani kolegij, ki oceni, če sprejeme predlog in realizira pripravo ponudbe/pogodbe (nadaljuje z drugo fazo) ali pa zavrne predlog.

### 2. FAZA

- Prodajna skupina pripravi ponudbo/predlog pogodbe, ki vključuje: oceno potrebnih ur dela, število potrebnih kadrov, zahtevnost naročila, kadrovski plan, predračun, potrebnost sodelovanja z drugimi partnerji ali podizvajalci.
- Podjetje presodi, če se je potencialni naročnik sposoben držati določil pogodbe.
- Oceni se sposobnost podjetja, da izpolni pogodbene obveze (kadri, ostali viri, zahteve, konzorcijski partnerji, podizvajalci, tehnologije).
- Posredovanje ponudbe/pogodbe potencialnemu naročniku.

### 3. FAZA

- Pooblaščen oseba podpiše pogodbo. Originalna pogodba se ustrezno arhivira. Pravice vpogleda dobijo področni direktorji in vodja projekta.



Slika D.7: Aktivnosti procesa "Spremljanje in upravljanje pogodb"

## D.8 Vzdrževanje sistema kakovosti

Sistem kakovosti obsega celotno poslovanje podjetja s posebnim poudarkom na osnovni dejavnosti - razvoj in vzdrževanje informacijskih sistemov. Za učinkovit sistem kakovosti mora biti zagotovljeno naslednje:

- Skladnost vzpostavljenega sistema kakovosti z zahtevami standarda.
- Dokumentiranost sistema kakovosti.
- Permanentno vzdrževanje in izboljševanje sistema vodenja kakovosti.

Osnovne značilnosti sistema kakovosti v izbranem podjetju so:

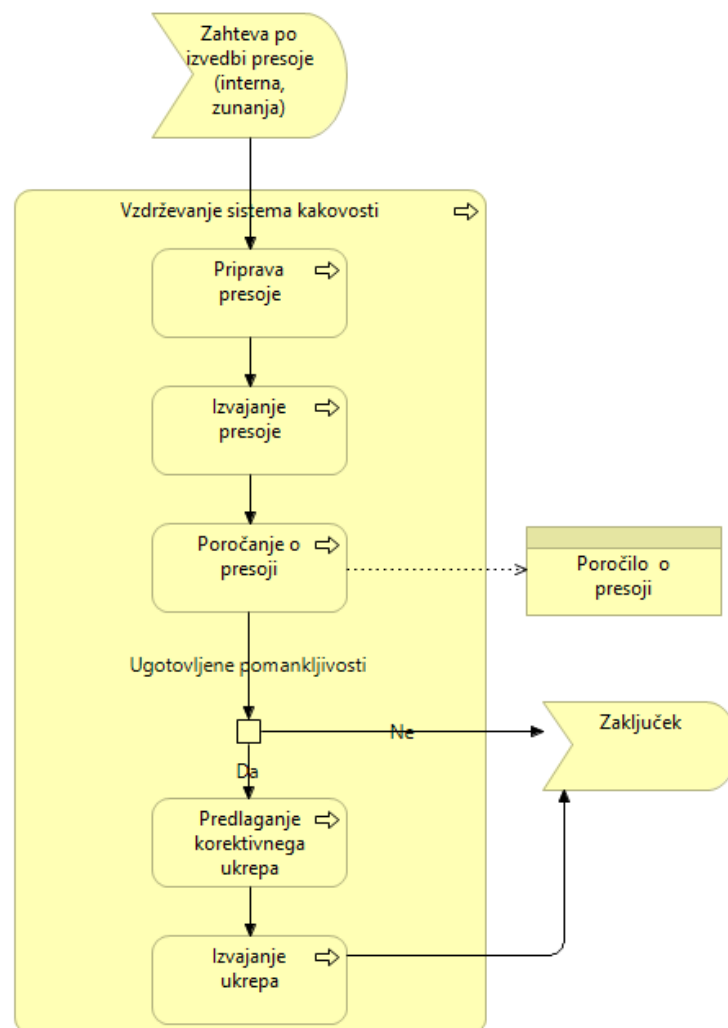
- Zagotavljanje kakovosti v vseh fazah poslovnega procesa:
  - Priprava ponudbe in določanje vseh podatkov (plani razvoja, upravljanje zahtev, izbira dobaviteljev, usposabljanje zaposlenih).
  - Pregledovanje in sklepanje pogodb.
  - Razvoj izdelka od strateške analize, analize sistema, specifikacije zahtev, načrtovanja in zasnove do izdelave izdelka vključno s projektno in uporabniško dokumentacijo.
  - Postopki testiranja in kontrole izdelkov.
  - Postopki nabave in skladiščenja.
  - Postopki prevzema in distribucije.
- Zagotavljanje skladnosti z zahtevami naročnika.
- Določanje odgovornosti za izvajanje pomembnih aktivnosti procesa in sistema kakovosti.
- Omogočanje sprotne spremljanja kakovosti.
- Zagotavljanje odpravljanja napak.
- Zavezovanje k načrtnemu usposabljanju zaposlenih.
- Zagotavljanje ustreznega razvoja z orodji in tehnikami.

V proces spadajo presoje:

- Interna presoja, ki vsebuje naslednje aktivnosti: planiranje presoje, določitev vodje presoje, priprava urnika presoje, obveščanje sodelujočih ter individualna priprava presojevalcev. Presojo lahko izvajamo: naenkrat po vseh procesih, po posameznih projektih, kontinuirano čez celo leto, po potrebi (ob zaključku določene faze življenjskega cikla programskega izdelka).

- Cilji presoj so naslednji: ugotoviti šibke točke sistema, sprožiti ustrezne popravne ukrepe in preveriti učinkovitost uvedenih ukrepov.

Ukrepi so namenjeni preprečevanju ponavljanja problemov oziroma napak na projektih in v sistemu kakovosti. Vodja projekta in vodja kakovosti izdelata predlog korektivnega ukrepa, ki vsebuje: opis problema, analizo problema, predlog korektivne akcije, oceno potrebnih virov za izvedbo, oceno potrebnega časa.



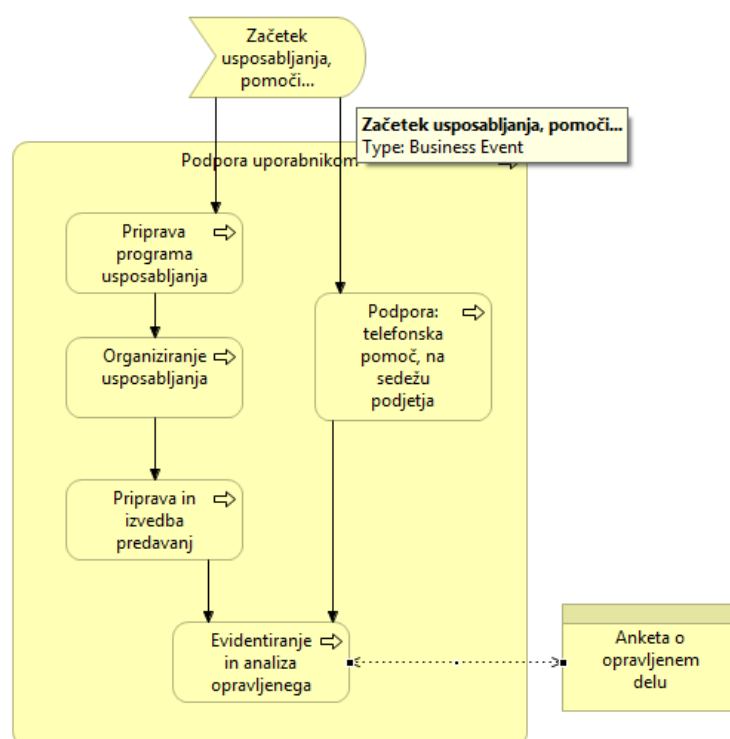
Slika D.8: Aktivnosti procesa "Vzdrževanje sistema kakovosti"

## D.9 Podpora uporabnikom

V procesu poznamo naslednje oblike podpore uporabnikom:

- **Podpora pri uporabi strojne računalniške opreme:** opravljanje preventivnega vzdrževanja, opravljanje adaptivnega vzdrževanja, opravljanje različnih popravil in optimizacij ter dobave in konfiguriranje nove strojne računalniške opreme. Določene probleme, ki se pojavijo pri delu uporabnikov s strojno opremo, poskušamo rešiti s kontaktom po telefonu, na sedežu uporabnika ali v specializiranih servisih.
- **Podpora pri uporabi programske opreme:** pri podpori uporabnikom se uporablja interna aplikacija podjetja ali telefonska pomoč.
- **Podpora na sedežu izvajalca.**
- **Podpora na sedežu uporabnika:** za probleme, ki jih ni možno reševati po telefonu ali prostorih izvajalca, se problem rešuje na sedežu uporabnika.
- **Usposabljanje uporabnikov v obliki tečajev in delavnic:** definiramo cilje usposabljanja, analiziramo predvidene udeležence, pripravimo povzetek gradiva, izrazoslovje mora biti prilagojeno izobrazbi in načinu razmišljanja uporabnikov, pripravimo praktične primere, pripravimo analizo opravljenega usposabljanja.



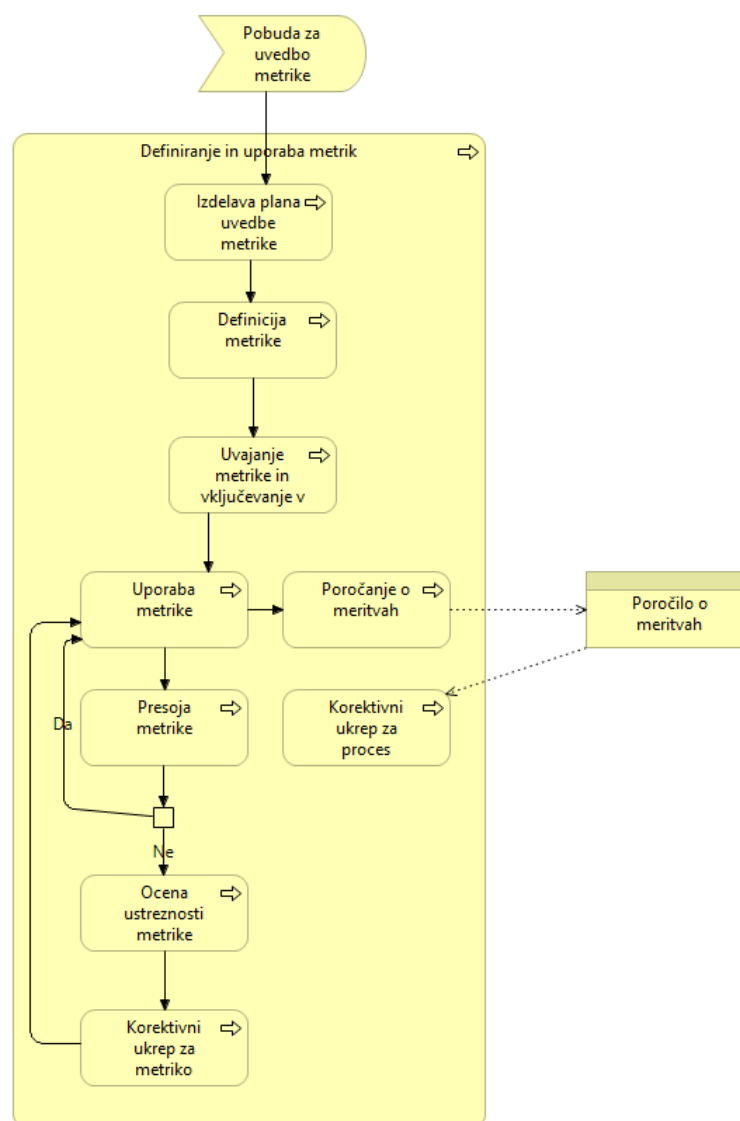


Slika D.9: Aktivnosti procesa "Podpora uporabnikom"

## **D.10 Definiranje in uporaba metrik**

Uporabo metrik razumemo kot dolgoročen proces. Pri uvajanju se držimo navodil konzorcija AMI [30], ki pravi da:

- Pri uvajanju matrik ohranjamo preprostost (na začetku dva do tri cilje).
- Definiramo lastne razumljive metrike.
- Ne oblikujemo ciljev, ki presegajo naše znanje.
- Ne začnemo z izvajanjem metrik brez soglasja vodstva.
- Razvoj in presoja metrik mora biti dokumentirana.

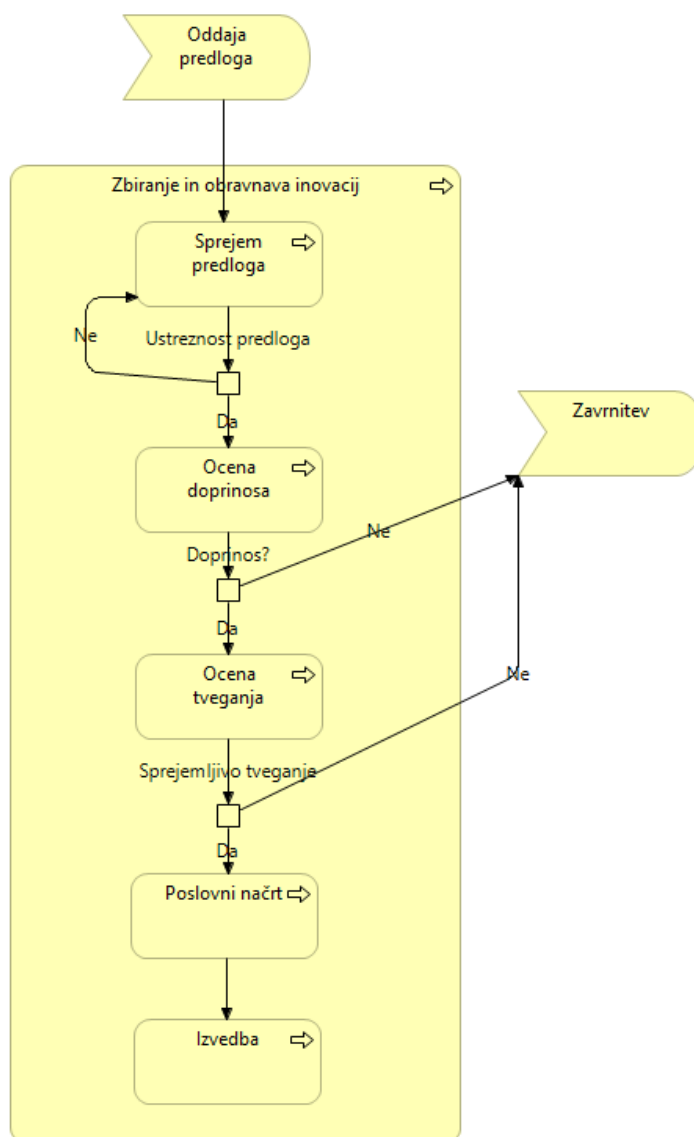


Slika D.10: Aktivnosti procesa "Definiranje in uporaba metrik"

## **D.11 Zbiranje in obravnava inovacij**

Proces ločimo na več faz:

1. FAZA: vse zbrane ideje preverijo strokovnjaki z različnih področij in pomagajo pri zbiranju informacij o tehnični ali vsebinski realizaciji ideje. Ocenimo pričakovane stroške in prihodke investicije ali procesa.
2. FAZA: v drugo fazo napredujejo ideje, ki so dosegle najvišjo skupno oceno vložkov, dobička in kategorije ideje. Poda se ocena tveganja, če je potrebno pridobimo mnenje zunanjih uporabnikov.
3. FAZA: naredijo se pilotne študije in poskusni testi, na podlagi katerih je izbor lažji. Končne odločitve sprejema kolegij: izberejo se tri najboljše ideje, za katere se izdelata poslovni načrt, na podlagi katerega se izbere produkt, ki gre v realizacijo.
4. FAZA je izvedba in lansiranje ideje.



Slika D.11: Aktivnosti procesa "Zbiranje in obravnavanje inovacij"

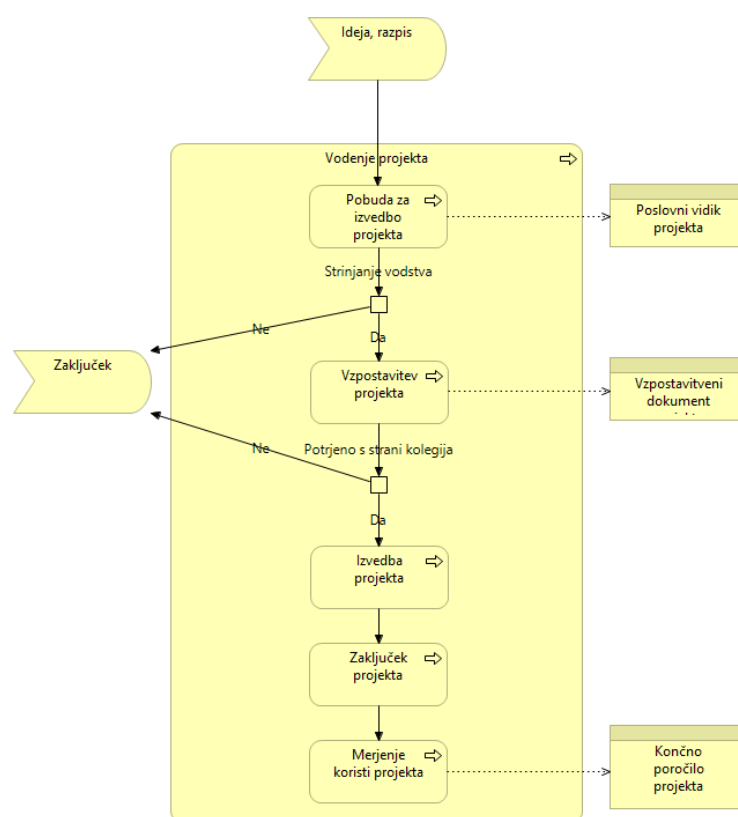
## D.12 Vodenje projektov

Projekt ima naslednje značilnosti: definiran življenski cikel, definirane merljive izdelke in rezultate, definiran nabor aktivnosti za doseganje izdelkov, na voljo ima določeno količino virov, definirano organizacijsko strukturo s pripadajočimi nalogami, pristojnostmi in odgovornostmi za izvedbo projekta. V projektu so predvidene naslednje vloge: projektni svet, ki vključuje naročniško stran, skrbnik projekta, vodja projekta, vodja tehničnega področja in člani projektne skupine.

Dokumentacijo, ki je projektno izhodišče, pripravljajo skrbnik in vodja projekta. Lastnik dokumentov je skrbnik projekta. Najprej se vzpostavi dokument "Poslovni vidik projekta", potem se pripravi "Vzpostavitevni dokument projekta", nato se začne izvedba projekta, ki vsebuje izdelke kakovosti, izdelke vodenja, vsebinske in tehnične izdelke. V izdelke spadajo: analize in specifikacije zahtev ter dizajn sistema, izvedba/implementacija sistema, testiranje, prenos v produkcijo, poročila o napredku in končna poročila.

Za določanje prioritet projektov se uporabi prilagojen model Hartmanove in Sifonisove matrike [29] strateškega načrtovanja informacijskih sistemov, ki deli projekte glede na poslovni vpliv in enostavnost izvedbe v 4 skupine:

- **strateški - moramo imeti:** projekti z visokim poslovnim vplivom in zapleteno izvedbo,
- **hitre zmagovalce:** projekti z visokim poslovnim vplivom in preprosto izvedbo,
- **hitro dosegljivi priboljški:** projekti z nizkim poslovnim vplivom in preprosto izvedbo,
- **težje dosegljivi priboljški:** projekti z nizkim poslovnim vplivom in zapleteno izvedbo.



Slika D.12: Aktivnosti procesa "Vodenje projektov"